И. Мушкетовъ

ВѢРНЕНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНІЕ

28 мая 1887 г.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ X, № 1.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume X, № 1.

ВѢРНЕНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНІЕ

28 Мая (9 Іюня) 1887 г.

И. В. МУШКЕТОВА.

(съ 4-мя картами и 43-мя политипажами въ текстѣ).

LE TREMBLEMENT DE TERRE DE VERNY

28 Mai (9 Juin) 1887.

[Das Erdbeben von Vernyj vom 28 Mai (9 Juni) 1887].

J. V. MOUCHKETOW.

(avec 4 cartes et 43 politipages dans le texte).

Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:

Книжный магазинъ „Новаго Времени“
въ С.-Петербургѣ.

Librairie Eggers et C-ie
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

D-r Dagincourt
Paris, 15, Rue de Tournon.

Цѣна 3 *руб.* 50 *коп.*

1890.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета

Типографія М. М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

СОДЕРЖАНІЕ.

	СТРАН.
Предисловіе	1
ГЛАВА I. — Первыя извѣстія о Вѣрненскомъ землетрясеніи 28-го мая 1887 г. и разрушительныя послѣдствія его въ г. Вѣрномъ . . .	7
ГЛАВА II.—Разрушительныя послѣдствія землетрясенія 28-го мая 1887 г. въ поселеніяхъ Семирѣченской области, кромѣ г. Вѣрнаго, и характеръ проявленія этого землетрясенія въ нихъ	41
ГЛАВА III. — Разрушительныя послѣдствія землетрясенія 28-го мая 1887 г. въ горахъ, преимущественно на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау	70
ГЛАВА IV. — Общія заключенія о Вѣрненскомъ землетрясеніи 28-го мая и вѣроятной причинѣ его .	125
Resumé. — Das Erdbeben von Wernoje vom 28 Mai 1887.	141

	SEITE.
Vorwort	1
CAPITEL I.—Die ersten Nachrichten über das Erdbeben von Wernoje vom 28 Mai (9 Juni) 1887 und dessen Zerstörungserscheinungen in Wernoje	7
CAPITEL II.—Die Zerstörungserscheinungen des Erdbebens von 28 Mai (9 Juni) 1887 in Ortschaften des Semiretschin'schen Gebietes und Charakter dieses Erdbebens . .	41
CAPITEL III.—Die Zerstörungserscheinungen des Erdbebens vom 28 Mai (9 Juni) 1887 im Gebirge, namentlich am nördlichen Gehänge Hinterilij'schen Alatau	70
CAPITEL IV.—Allgemeine Schlussfolgerungen über das Erdbeben von Wernoje vom 28 Mai (9 Juni) 1887 und über dessen wahrscheinliche Ursachen	125

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
University of North Carolina at Chapel Hill

https://archive.org/details/viernenskoezemle00mush

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ своихъ предварительныхъ отчетахъ [1]) я уже указывалъ, что землетрясеніе 28 мая 1887 г., причинившее большія бѣдствія г. Вѣрному съ окрестностями и обратившее на себя должное вниманіе нашего общества и правительства, хотя принадлежитъ къ выдающимся, но не исключительнымъ явленіямъ, такъ какъ землетрясенія въ Туркестанѣ происходятъ почти ежегодно и извѣстія о нихъ восходятъ до IX ст. Землетрясеніе 28 мая больше всего отразилось на г. Вѣрномъ, поэтому и называютъ его Вѣрненскимъ; оно замѣчательно обширною областью распространенія, силою и разнообразными разрушительными послѣдствіями какъ въ поселеніяхъ, такъ и въ окрестныхъ горахъ, поэтому изслѣдованіе его само собой представляло высокій научный интересъ, тѣмъ болѣе, что до сихъ поръ ни одно изъ туркестанскихъ землетрясеній не было изучено съ достаточною полнотою, вслѣдствіе чего и о природѣ ихъ имѣли лишь смутное представленіе; но кромѣ того, причинивъ значительныя разрушенія въ областномъ городѣ Семирѣченской области—Вѣрномъ, оно вызвало практическій вопросъ о перенесеніи административнаго центра области на другое, болѣе безопасное мѣсто, подобно тому, какъ нѣкогда изъ Шемахи перенесли центръ управленія въ Баку. Это послѣднее обстоятельство, въ связи съ научнымъ интересомъ, способствовало скорѣйшему осуществленію экспедиціи для изслѣдованія землетрясенія 28 мая въ надлежащемъ составѣ. Собственно для всесторонняго обсужденія вопроса о перенесеніи г. Вѣрнаго былъ командированъ, по Высочайшему повелѣнію, Свиты Его Величества генералъ-маіоръ Зуровъ; на нашу же экспедицію возложена была геологическая сторона этого вопроса, и только въ этомъ отношеніи она подчинялась генералу Зурову. Руководство же и организація изслѣдованій экспедиціи, а также и отчетъ, были возложены госпо-

[1]) См. предварительный отчетъ объ изслѣдованіи землетрясенія въ г. Вѣрномъ 28 мая 1887 г. въ Извѣстіяхъ Геологическаго комитета, т. VII за 1888 г., № 1; также мое сообщеніе „Землетрясеніе 28 мая 1887 г. въ г. Вѣрномъ“ въ Импер. Русск. Географ. Обществѣ, 9 марта 1888 г., въ Извѣст. Импер. Русск. Геогр. Общ., т. XXIV.

диномъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ на меня, какъ члена Геологическаго Комитета, къ которому и пріурочены всѣ работы экспедиціи; хотя всѣ расходы какъ по экспедиціи, такъ и по изданію настоящаго отчета произведены изъ суммъ Горнаго Департамента.

Такъ какъ экспедиція наша, снаряженная съ Высочайшаго соизволенія Горнымъ Департаментомъ Министерства Государственныхъ Имуществъ только въ концѣ іюня, должна была сравнительно въ короткое время изслѣдовать огромное пространство въ странѣ мало населенной, мѣстами пустынной, гдѣ никакихъ систематическихъ наблюденій не производилось, гдѣ всякая экскурсія совершается только караваннымъ способомъ, то, очевидно, она должна была состоять изъ многихъ членовъ. Въ составъ ея, кромѣ меня, вошли горные инженеры: Ф. П. Брусницынъ, находившійся въ то время на развѣдкахъ каменнаго угля въ Семирѣченской области, И. В. Игнатьевъ, состоящій на службѣ при стенномъ генералъ-губернаторѣ, М. Н. Лямминъ и Э. А. Штедингъ, только что окончившіе курсъ въ Горномъ Институтѣ. Кромѣ того, топографъ П. А. Рафаиловъ, командированный изъ С.-Петербурга и мѣстный топографъ Стрижевскій, также мѣстные: фотографъ С. Ф. Николаи и рисовальщикъ Н. Г. Хлудовъ. Всѣ члены экспедиціи собрались въ г. Вѣрномъ къ 24 іюля, но работы начались раньше; до 24 іюля гг. Лямминъ и Штедингъ изучали послѣдствія землетрясенія по пути отъ г. Сергіополя до г. Вѣрнаго, Ф. П. Брусницынъ изслѣдовалъ разрушенія въ долинѣ Аксая и Какселена, а И. В. Игнатьевъ въ долинахъ — Большой и Малой Алматинокъ. По пріѣздѣ въ г. Вѣрный, я, лично, вслѣдствіе болѣзни, въ продолженіе двухъ недѣль не могъ принимать участія въ работахъ, тогда какъ остальные члены занимались подробнымъ изученіемъ характера разрушенія въ г. Вѣрномъ и его окрестностяхъ, причемъ сдѣланы многочисленныя опредѣленія положенія трещинъ, которыя, при сведеніи результатовъ, даютъ возможность выяснить, по способу Маллета, направленіе землетрясенія, эпицентръ его и приблизительную глубину исходнаго пункта землетрясенія, что было бы невозможно за отсутствіемъ наблюденій во время самаго землетрясенія. Собравъ всѣ оффиціальныя свѣдѣнія и познакомившись съ общимъ характеромъ разрушеній, я выработалъ для дальнѣйшихъ работъ слѣдующую программу, по которой и были начаты работы съ 9 августа.

1) Горный инженеръ Игнатьевъ долженъ былъ прослѣдить результаты землетрясенія 28 мая къ сѣверу отъ г. Вѣрнаго до г. Копала и, далѣе, къ г. Лепсинску, черезъ Ала-кулъ до Чугучака и Бахты, откуда, вдоль Тарбагатая до г. Сергіополя.

2) Горному инженеру Брусницыну поручены были подобныя же изслѣдованія, но въ другомъ направленіи, приблизительно перпендикулярномъ къ первому, а именно: онъ долженъ былъ прослѣдить бывшее землетрясеніе отъ Илійскаго выселка, внизъ по р. Или и, затѣмъ, на Макуръ и Алтынъ-эмель, дойти до Кульджи, собрать свѣдѣнія отъ китайцевъ и оттуда идти на Калканъ, чтобы, совмѣстно со мной, осмотрѣть мѣсторожденіе каменнаго угля на Калканѣ и рѣшить вопросъ о продолженіи развѣдокъ.

3) Инженерамъ Лямину и Штедингу поручались подобныя же изслѣдованія въ направленіи къ западу отъ Вѣрнаго, со включеніемъ западнаго побережья оз. Иссыкъ-куля, ущелья Буамъ, причемъ Лямину должно былъ прослѣдить землетрясеніе на сѣверномъ склонѣ Александровскаго хребта къ югу отъ г. Пишпека, а Штедингъ—къ сѣверу отъ Пишпека, внизъ по р. Чу. Кромѣ того, они должны были собрать свѣдѣнія о Бѣловодскомъ землетрясеніи 22 іюля 1885 г., въ видѣ дополненія къ тѣмъ, которыя были сообщены Игнатьевымъ [1]).

4) Топографу Рафаилову поручалась нивеллировка отъ г. Вѣрнаго черезъ два хребта: Заилійскій и Кунгей-Алатау до озера Иссыкъ-куля (около 150 верстъ), а также тригонометрическое опредѣленіе высоты нѣкоторыхъ выдающихся вершинъ. Нивеллировка эта, имѣя важное значеніе для составленія точнаго геологическаго разрѣза черезъ два хребта, вмѣстѣ съ тѣмъ послужитъ основаніемъ для будущихъ опредѣленій измѣненій высоты горъ.

5) Топографу Стрижевскому была поручена съемка долины Аксая въ предѣлахъ площади обваловъ, а также обваловъ на Джаманъ- и Тасты-Булакѣ.

6) Я лично, взялъ на себя изслѣдованіе центральной области землетрясенія, преимущественно въ горахъ между Вѣрнымъ и оз. Иссыкъ-кулемъ, а также къ востоку отъ г. Вѣрнаго до Калкана и Турайгыра. Фотографъ Николаи и рисовальщикъ Худовъ, послѣ работъ въ Вѣрномъ и ближайшихъ окрестностяхъ, все время находились со мной и исполняли работы по моему указанію. Мы прошли изъ г. Вѣрнаго, по линіи нивеллировки, до озера Иссыкъ-куля, затѣмъ, по восточному побережью озера, до г. Каракола (нынѣ Пржевальска), откуда, черезъ перевалы Шаты и Турайгыръ, вышли на Чилликъ и, побывавъ на Калканѣ, возвратились въ Вѣрный черезъ Иссыкъ и Талгаръ. Часть этого пути, именно черезъ перевалъ Алматы и Койсу до Иссыкъ-куля, совершили также инженеры Лямининъ и Штединтъ.

По окончаніи этого маршрута, я направился къ западу отъ Вѣрнаго, и въ Бѣловодскѣ соединился съ инженерами Ляминымъ и Штедингомъ. Вмѣстѣ съ ними мы прослѣдили землетрясенія 28 мая 1887 г. и 22 іюля 1885 г. до Ташкента, гдѣ закончили свои работы 8 сентября и возвратились въ Петербургъ черезъ Самаркандъ, Бухару, Закаспійскую область и Астрахань.

Уже по окончаніи работъ въ полѣ выяснились главнѣйшія особенности Вѣрненскаго землетрясенія 28 мая 1887 г., которыя изложены мною въ вышеупомянутыхъ предварительныхъ отчетахъ, гдѣ также сообщены вкратцѣ геологическія данныя, касающіяся вопроса о перенесеніи г. Вѣрнаго.

Въ настоящее время всѣ наши работы закончены и я имѣю возможность представить полный отчетъ Вѣрненскаго землетрясенія 28 мая 1887 г., насколько оно вы-

[1]) Изв. Имп. Рус. Геогр. Общ. за 1886 г. Т. XXII.

яснилось какъ нашими непосредственными наблюденіями разрушительныхъ послѣдствій его, такъ разспросами очевидцевъ и оффиціальными данными.

Разумѣется, вслѣдствіе цѣлаго ряда неблагопріятныхъ обстоятельствъ, а именно: при отсутствіи наблюденій во время самаго землетрясенія 28 мая, при ничтожномъ количествѣ культурныхъ пунктовъ въ области, при полномъ отсутствіи ихъ въ горахъ, населенныхъ исключительно кочевниками, при огромныхъ пространствахъ, занятыхъ пустынями, почти безъ всякаго населенія, при трудности путешествія караваннымъ способомъ, при отдаленности края, почему экспедиція могла начать свои работы только черезъ два мѣсяца послѣ землетрясенія 28 мая и пр.,—многое для насъ осталось неразъясненнымъ съ надлежащею полнотою и утратилось безвозвратно. Очевидно, при такихъ условіяхъ, наши изслѣдованія не могли избѣжать нѣкоторыхъ нежелательныхъ пробѣловъ, заполнить которые было невозможно, несмотря на искреннѣйшее желаніе и стараніе съ нашей стороны и несмотря на самое широкое содѣйствіе, которое постоянно оказывала намъ мѣстная администрація.

Пользуюсь случаемъ и считаю для себя пріятнымъ долгомъ выразить здѣсь еще разъ искреннѣйшую благодарность степному генералъ-губернатору, Герасиму Алексѣевичу Колпаковскому. При своихъ неоднократныхъ путешествіяхъ по Туркестану мнѣ не разъ и прежде приходилось убѣждаться на дѣлѣ въ глубокомъ сочувствіи Герасима Алексѣевича къ дѣлу научныхъ изысканій, точно также и въ настоящую экспедицію предупредительная любезность его и полезные совѣты, основанные на глубокомъ и всестороннемъ знаніи Семирѣчья, оказали существеннѣйшую помощь нашимъ изслѣдованіямъ и значительно облегчили наши работы.

Съ такимъ же вниманіемъ и готовностью отнеслись къ нашей экспедиціи военные губернаторы Семирѣченской области, какъ бывшій, А. Я. Фриде, такъ и настоящій, Г. И. Ивановъ, которымъ также приношу мою искреннюю благодарность, а равно и начальнику Зайцевскаго участка, Н. К. Петрову, благодаря которому мои экскурсіи въ пустынномъ Калканѣ значительно облегчились.

Хотя вышеупомянутые пробѣлы, вызванные необходимостью, уменьшаютъ точность нѣкоторыхъ выводовъ, напр., о скорости распространенія землетрясенія, о предѣлахъ подземнаго гула и пр., тѣмъ не менѣе я полагаю, что изслѣдованія наши не только выяснили съ достаточною опредѣленностью существеннѣйшія черты землетрясенія 28 мая, но и, какъ первый опытъ въ этомъ направленіи, бросаютъ нѣкоторый свѣтъ вообще на характеръ туркестанскихъ землетрясеній и причинную связь ихъ горообразовательными процессами Тянь-шаня; эта связь при отсутствіи сейсмическихъ наблюденій въ Туркестанѣ до послѣдняго времени и не подозрѣвалась и только послѣ Вѣрненскаго землетрясенія объ этомъ стали догадываться, но почти безъ всякихъ фактическихъ данныхъ, а только на основаніи научныхъ аналогій. Раньше, по нѣкоторымъ отрывочнымъ наблюденіямъ въ 1874—75 гг., я склоненъ былъ считать всѣ туркестанскія землетрясенія за нептуническія и даже высказывалъ эту мысль въ своихъ первыхъ от-

четахъ о путешествіи по Туркестану [1]), но изслѣдованіе Вѣрненскаго землетрясенія 28 мая 1887 г. доставило цѣлый рядъ доказательствъ въ пользу того, что не только Вѣрненское, но и почти всѣ сколько нибудь значительныя землетрясенія Туркестана, въ томъ числѣ и Бѣловодское 22 іюля 1885 г., принадлежатъ къ тектоническимъ, тѣсно связаннымъ съ дислокаціею Тянь-шаня.

Настоящій отчетъ распадается на двѣ неравныя части; въ первой, большей изъ нихъ, состоящей изъ трехъ главъ, изложенъ весь фактическій матеріалъ, касающійся собственно разрушительныхъ слѣдовъ землетрясенія 28 мая, какъ въ зданіяхъ городовъ и деревень, такъ и въ природѣ, особенно въ горахъ; здѣсь же приложены нѣкоторыя общія карты и планы, а также рисунки наиболѣе замѣчательныхъ мѣстъ разрушенія, выбранные изъ большой коллекціи фотографій (болѣе 200), изъ которой, кромѣ того, составлено нѣсколько экземпляровъ альбомовъ, переданныхъ Горному Департаменту, Геологическому Комитету и Имп. Рус. Геогр. Обществу. Кромѣ того, къ этой части и, именно, къ гл. III, приложенъ перечень землетрясеній, бывшихъ въ Вѣрномъ и другихъ мѣстахъ Семирѣчья въ теченіи 1887, 1888 и 1889 гг. Вторая часть этого отчета, составляющая собственно главу IV, заключаетъ въ себѣ общіе выводы о Вѣрненскомъ землетрясеніи, его особенностяхъ, эпицентрѣ, глубинѣ исходнаго пункта и пр. и о вѣроятной причинѣ его, а также краткое геологическое описаніе раіона эпицентра и плейстосейстовой области землетрясенія 28 мая съ геологическимъ разрѣзомъ, сдѣланнымъ мною по профили нивеллировки топографа П. А. Рафаилова, отъ г. Вѣрнаго до оз. Иссыкъ-куля, черезъ перевалы Алматинскій и Кой-су. Такъ какъ профиль этотъ имѣетъ весьма важное значеніе для будущихъ изслѣдователей, особенно въ отношеніи измѣненія высоты горъ, то я считалъ нужнымъ приложить также и съёмку нивеллировочной линіи, съ показаніемъ высотъ выдающихся вершинъ, опредѣленныхъ г. Рафаиловымъ; съёмка эта нанесена на 10-тиверстную карту эпицентра, т.-е. въ меньшемъ масштабѣ, нежели профиль съ цѣлью удешевленія изданія; оригиналъ же будетъ храниться въ библіотекѣ Геологическаго Комитета.

Не могу не засвидѣтельствовать, что если мнѣ удалось въ такое короткое время и при всѣхъ вышеупомянутыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ собрать нѣкоторыя интересныя данныя и хотя бы сколько нибудь выяснить характеръ Вѣрненскаго землетрясенія 28 мая, то этимъ я обязанъ исключительно тому глубокому сочувствію и искреннѣйшей преданности дѣлу, какое обнаруживали всѣ члены экспедиціи, а потому считаю своею непремѣнною обязанностью выразить имъ мою сердечную благодарность, тѣмъ болѣе, что болѣзнь заставила меня потерять безполезно много времени, а слѣдовательно и часть работы, приходившейся на мою долю, должна была распредѣлиться между остальными членами.

---

[1]) См. мой отчетъ о путешествіи по Туркестану въ 1875 г. въ Зап. Импер. Спб. Минер. Общ. Т. XII, 1876 г.

Къ сожалѣнію не могу того же сказать о нѣкоторыхъ изъ нашихъ поставщиковъ; особенно намъ навредилъ магазинъ фотографическихъ принадлежностей Ширля, который небрежнымъ исполненіемъ заказа и упаковки, причинилъ не только денежный убытокъ экспедиціи, но и заставилъ потерять напрасно много труда, пока мы убѣдились въ недоброкачественности матеріаловъ; болѣе 50 весьма цѣнныхъ негативовъ пропало безвозвратно.

Въ заключеніе льщу себя надеждою, что читатель, взвѣсивъ всю невыгодность положенія членовъ экспедиціи при первомъ опытѣ столь трудныхъ изслѣдованій, при которыхъ невозможно было во многихъ отношеніяхъ воспользоваться даже примѣрами другихъ странъ, отнесется снисходительно къ предлагаемому посильному труду. Если же трудъ этотъ, при всѣхъ своихъ недостаткахъ, хотя сколько-нибудь поможетъ пробужденію интереса и основанію у насъ въ Россіи такихъ же систематическихъ наблюденій надъ сейсмическими явленіями, какія установлены уже въ другихъ странахъ, то авторъ его будетъ вполнѣ вознагражденъ. Что касается нѣсколько поздняго появленія отчета, то причина этого нисколько независила отъ автора, такъ какъ отчетъ былъ приготовленъ къ печати уже годъ тому назадъ.

И. Мушкетовъ.

1-го іюня 1889 г. С.-Петербургъ.

ГЛАВА I.

Первыя извѣстія о Вѣрненскомъ землетрясеніи 28 мая 1887 года и разрушительныя послѣдствія его въ г. Вѣрномъ.

Утромъ 28 мая (9-го іюня) 1887 г. сильное землетрясеніе въ Семирѣченской области разрушило областной городъ Вѣрный; такъ оповѣстили С.-Петербургскія газеты на другой день послѣ катастрофы; оффиціальныя же сообщенія объ этомъ были получены въ тотъ же день. Первыя оффиціальныя телеграммы военнаго губернатора Семирѣченской области А. Я. Фриде, несмотря на краткость ихъ и очевидную поспѣшность составленія среди общаго смятенія и паники въ г. Вѣрномъ, отличаются большимъ интересомъ и не только указываютъ на значительную силу и обширное распространеніе землетрясенія 28 мая, но и представляютъ такъ сказать краткую исторію главнѣйшихъ событій, вызванныхъ катастрофой въ г. Вѣрномъ, а потому приведемъ изъ нихъ нѣкоторыя фактическія данныя, весьма важныя, какъ засвидѣтельствованныя авторитетомъ высшей власти въ области [1]).

„Въ концѣ пятаго часа утра сильнѣйшее землетрясеніе разрушило множество зданій въ Вѣрномъ, повредивъ всѣ,—сообщалъ А. Я. Фриде уже въ 7 час. утра 28 мая степному генералъ-губернатору — церкви, гимназія, губернаторскій домъ, госпиталь — все пало или сильно повреждено“... „Много увѣченныхъ и ушибленныхъ“... „конечно всѣ жители на улицахъ“. „Нужныя мѣры принимаются, призваны для карауловъ войска. Къ 11 часамъ пока извѣстно 112 погибшихъ, большею частью дѣти. Свѣдѣнія еще неполны. Слабыя сотрясенія почвы продолжаются“... На другой день 29 мая А. Я. Фриде сообщалъ: „Въ Любовномъ, Узунъ-Агачѣ землетрясеніемъ разрушило или сильно повредило каменныя зданія; ожидаютъ, что церковь въ послѣднемъ разрушится. Далѣе

[1]) Семирѣченскія Областныя Вѣдомости №№ 23, 24, 26, 27 за 1887 г. (іюнь и іюль). Нѣкоторыя изъ этихъ телеграммъ были перепечатаны въ другихъ газетахъ, полнѣе всего въ Туркестанскихъ Вѣдомостяхъ за іюнь 1887 г., но я предпочитаю пользоваться первымъ оффиціальнымъ источникомъ, т.-е. Семирѣчен. Област. Вѣдом. за 1887 г.

по тракту свѣдѣній нѣтъ, ибо телеграфъ поврежденъ, а проѣздъ вслѣдствіе топей и трещинъ въ низменныхъ мѣстахъ крайне затрудненъ даже для верховыхъ. По тракту Копальскому пострадалъ выселокъ Карасуйскій, въ Илійскѣ слабѣе, въ Копалѣ еще слабѣе безъ поврежденій, въ Джаркентѣ тоже. Въ Софійскомъ, Надеждинскомъ повреждены зданія, тоже въ Михайловскомъ и Зайцевскомъ. Болѣе пострадало Маловодное. Людей погибшихъ въ означенныхъ селеніяхъ, кажется нѣтъ, кромѣ одного въ Любовномъ. Въ горахъ много обваловъ и трещинъ; погибло много скота и киргизъ; точныхъ свѣдѣній еще нѣтъ. Въ Вѣрномъ сотрясенія почвы продолжаются почти непрерывно, но вообще слабыя". Въ телеграммѣ 30 мая А. Я. Фриде указываетъ, „что въ теченіе прошедшей ночи сотрясенія земли значительно ослабѣли, а днемъ сегодня ощущаются еще менѣе чувствительныя, хотя все еще частыя... Сегодня масса горожанъ бросилась бѣжать вслѣдствіе неосновательныхъ слуховъ о потокахъ воды и грязи изъ горъ. Бродятъ также напрасные слухи объ опасностяхъ отъ туземцевъ, подавая поводъ къ неважнымъ впрочемъ безпорядкамъ. Для успокоенія умовъ я лично съ помощникомъ объѣхалъ весь городъ, увѣщевалъ народъ не вѣрить вздорнымъ слухамъ и принялъ мѣры. Погода ясная, благопріятная. Для пріюта, гдѣ особенно нужно, доставляются юрты. Къ обезпеченію продовольствія дѣлается все необходимое. Въ Карабулакѣ пострадала церковь, въ Гавриловкѣ разрушилось два дома"... 31 мая „ночью были частыя, но слабыя сотрясенія, продолжающіяся изрѣдка и теперь. Населеніе начинаетъ успокоиваться. Много уже построено печей для приготовленія хлѣба. Изъ станицъ и селеній подвозятъ много печенаго хлѣба, отказываясь отъ всякой платы". 1 іюня „ночь прошла благополучно. День до полудня, когда посылаю эту телеграмму— тоже. Были только немногія очень слабыя сотрясенія... Дома во всемъ городѣ или разрушены совсѣмъ, или сохранились только стѣны — растрескавшіяся; ни жить, ни исправить невозможно ни въ одномъ домѣ. Придется строить всѣ жилища вновь. Въ виду неизбѣжности разрѣшилъ строить временныя жилища и зданія изъ дерева, постоянныя же по каркасной системѣ, а изъ вырощеннаго лѣса и деревянные дома. Прошу ходатайствовать объ отпускѣ особой суммы на пособія и ссуды служащимъ, на постройку домовъ, безъ чего жить здѣсь едва-ли возможно. Частныя лица, имѣющія средства, уже начинаютъ выселяться изъ края, боясь землетрясеній и дороговизны помѣщеній особенно зимой".

Какъ извѣстно, вся Россія отнеслась весьма сочувственно къ несчастью, постигшему г. Вѣрный, и Государь Императоръ первый показалъ примѣръ; „соболѣзнуя о бѣдствіи, Всемилостивѣйше пожаловалъ 25.000 руб. изъ своихъ суммъ для раздачи пострадавшимъ"; за нимъ послѣдовали Великіе Князья; изъ городовъ прежде всего откликнулся Ташкентъ. Іюня 8 А. Я. Фриде сообщалъ, что „ночью были частыя, но слабыя и плавныя сотрясенія. Съ Иссыкъ-куля доносятъ, что западнѣе г. Каракола (нынѣ Пржевальска) землетрясеніе было сильнѣе, чѣмъ въ Караколѣ, и ощущалось 28, 29 и 30 мая. У Чулпапата (станція) берегъ озера небольшой узкой полосой осѣлъ фута

на трп. Въ Сазановкѣ, Уйталѣ стѣны домовъ потрескались и для жилья опасны; сазановская церковь и школа дали большія трещины". Дальнѣйшія телеграммы А. Я. Фриде до пріѣзда въ г. Вѣрный степного генералъ-губернатора Г. А. Колпаковскаго, т.-е. почти до іюля, заключаютъ или сообщеніе о различныхъ мѣропріятіяхъ для облегченія потерпѣвшихъ или же болѣе, систематическое изложеніе вышеприведеннаго, а потому мы ихъ опускаемъ, тѣмъ болѣе, что для подробнаго описанія событій первыхъ дней послѣ землетрясенія 28 мая мы имѣемъ болѣе полный матеріалъ. Отмѣтимъ только еще, что, на запросъ генерала Мирковича, генералъ Фриде сообщилъ, что „землетрясеніе, причинившее бѣдствія, состояло 28 мая въ частыхъ и сильныхъ вертикальныхъ толчкахъ, продолжавшихся менѣе минуты; въ это время растрескалось и начало разваливаться все кирпичное и образовались въ предгоріяхъ трещины на крутыхъ склонахъ. Послѣдовавшія затѣмъ въ первые полчаса менѣе сильныя сотрясенія, продолжавшіяся все утро 28 мая, способствовали разрушенію зданій и обваламъ въ горахъ. Затѣмъ сотрясенія стали рѣже, плавнѣе, слабѣе, хотя продолжаются по-нынѣ и продолжатся вѣроятно еще долго, не причиняя уже вреда"...

Такимъ образомъ во всѣхъ первыхъ и наиболѣе авторитетныхъ извѣстіяхъ, сообщенныхъ по горячимъ слѣдамъ, подъ первымъ впечатлѣніемъ, хотя и довольно отчетливо опредѣляется разрушительная сила, толчкообразный характеръ и въ общихъ чертахъ обширное распространеніе землетрясенія 28 мая, но къ сожалѣнію не указано точно время наступленія главнаго удара ни въ г. Вѣрномъ, ни въ какомъ либо другомъ пунктѣ; равнымъ образомъ нѣтъ многихъ деталей, которыя собраны были впослѣдствіи. Не будучи свидѣтелями и не располагая никакими научными сейсмическими наблюденіями въ моментъ самаго землетрясенія, но руководствуясь только послѣдующими болѣе полными донесеніями военнаго губернатора, уѣздныхъ начальниковъ и пр., а также корреспонденціями и личнымъ свидѣтельствомъ многихъ частныхъ лицъ— очевидцевъ, попытаемся, передъ изложеніемъ своихъ наблюденій, представить событія первыхъ дней, вызванныя землетрясеніемъ 28 мая преимущественно для г. Вѣрнаго, какъ пункта наиболѣе культурнаго, гдѣ вмѣстѣ съ тѣмъ землетрясеніе отразилось наиболѣе интенсивно.

Прежде всего разумѣется было весьма интересно опредѣлить наивозможно точнѣе время наступленія землетрясенія. Въ вышеприведенныхъ телеграммахъ указано, что разрушеніе послѣдовало „въ концѣ пятаго часа утра 28 мая", но собственно первые подземные удары въ г. Вѣрномъ, замѣченные населеніемъ, произошли около $4^1/_2$ часовъ утра 28 мая. Весьма вѣроятно, что собственно мелкія сотрясенія начались раньше, можетъ быть даже наканунѣ вечеромъ; объ этомъ можно заключить изъ многихъ разсказовъ жителей о странномъ безпокойствѣ животныхъ въ ночь съ 27 на 28 мая; такъ, лошади не брали кормъ и обнаруживали удивительное безпокойство; мѣстами ихъ съ трудомъ удерживали на дворахъ; рогатый скотъ, особенно коровы, также были „не по себѣ" какъ заявляли намъ казаки; а свиньи бросались со дворовъ и ихъ

приходилось запирать; такое же тревожное состояніе наблюдалось и на собакахъ. Разспросы эти подтверждаются нѣкоторыми корреспонденціями; такъ, г. Старовъ [1]) сообщаетъ: „странно, что наканунѣ землетрясенія во многіе дома, въ комнаты черезъ открытыя окна влетали ласточки, воробьи, голуби, какъ бы подтверждая народную примѣту о близкомъ несчастіи въ домѣ. Перепелки, бывшія у меня въ комнатѣ, въ ночь на 28 мая были такъ безпокойны, какъ ни въ одну изъ предшествовавшихъ ночей". Г. Ульяновъ [2]) также упоминаетъ объ этомъ, указывая между прочимъ на погоду предшествовавшаго дня: „послѣ жаркаго безоблачнаго дня, солнце закатилось въ какомъ-то багровомъ туманѣ. Необыкновенная тишина царила въ воздухѣ; даже легкій вѣтерокъ не колыхалъ листьевъ деревьевъ и верхушекъ травы..., разсказываютъ, что домашнія животныя — лошади, коровы, собаки — еще за нѣсколько минутъ до первыхъ ударовъ землетрясенія предчувствовали близость страшной катастрофы и дрожали въ ужасѣ; при сильныхъ же ударахъ ужасъ ихъ сдѣлался непреодолимымъ; лошади перескакивали черезъ заборы и мчались по улицамъ; другія животныя съ неестественною силою порвали свои привязи". Не только въ г. Вѣрномъ, но даже въ окрестныхъ селеніяхъ, напр., въ Талгарѣ (Софійское тожь), Каскеленѣ (Любовный тожь), Карасуйскомъ, а также въ киргизскихъ аулахъ, ближайшихъ къ Вѣрному; многіе изъ туземцевъ замѣчали то же самое на своихъ стадахъ лошадей и даже нѣкоторые, правда немногіе, говорили и про овецъ. Очень можетъ быть, что чувствительными сеймометрами возможно было бы констатировать эти удары, но населеніе ихъ не ощущало. Только около $4^1/_2$ час. утра начались удары, разбудившіе почти всѣхъ жителей въ Вѣрномъ и заставившіе многихъ выскочить изъ домовъ; вѣроятно сила ихъ была неменѣе 5 или даже 6 балловъ сейсмической скалы Росси-Фореля. Это было минутъ за 5 (а по нѣкоторымъ даже за 10) до главнаго удара и потому ихъ можно назвать предупредительными ударами, которые, дѣйствительно только испугавъ, многихъ спасли отъ гибели. По однимъ предупредительные удары произошли въ 4 ч. 30 м. [3]), по другимъ 4 ч. 35 м. [4]), наконецъ по третьимъ и именно по свѣдѣніямъ метеорологической станціи въ 4 ч. 42 м. [5]). По разспросамъ большинство считаетъ время наступленія первыхъ ударовъ—4 ч. 30 м. Въ корреспонденціяхъ большею частью не опредѣляется точно время, но чаще всего говорится о 4 ч. 30 м. Въ донесеніи военнаго губернатора хотя и приводится время согласно съ метеорологической станціей, т.-е. 4 ч. 42 м., но съ оговоркой, что „по другимъ, болѣе распространеннымъ свѣдѣніямъ въ 4 ч. 30 м.". Хотя время наступленія первыхъ предупредительныхъ ударовъ опредѣляется различно, но дѣйствительность ихъ свидѣтельствуется единогласно

[1]) Турк. Вѣдом. № 26—30 іюня 1887 г.
[2]) Турк. Вѣдом. № 25—23 іюня 1887 г.
[3]) Турк. Вѣдом. № 23, 9 іюня 1887 г. Новое Время, 21 іюня 1887 г.
[4]) Турк. Вѣдом. № 26, 30 іюня 1887 г. Новости и Биржевая газета, 21 іюня 1887 г.
[5]) Данныя метеор. ст. въ г. Вѣрномъ. См. также донесеніе военнаго губернатора отъ 5 августа 1887 г., за № 16758.

всѣми очевидцами. Вотъ какъ описываютъ эти первыя минуты: „утромъ 28 мая, въ 35 мин. пятаго, раздался сильный гулъ, съ рѣзкимъ толчкомъ, разбудившій всѣхъ спавшихъ. Колебаніе земли продолжалось не болѣе секунды, и всѣ успокоились, относя настоящее землетрясеніе къ числу обыкновенныхъ, бывавшихъ ранѣе“.

„Я закурилъ папиросу, успѣлъ ее выкурить и выслушать разсказъ жены о какомъ-то страшномъ снѣ съ гробами. Но едва окончился разсказъ, какъ вдругъ мгновенно раздался второй гулъ, съ такими сильными подземными толчками, что моментально начала сыпаться штукатурка, рушиться печи, стѣны и попадали потолки. Эти рѣзкія колебанія съ сильнѣйшими толчками продолжались минутъ пять. Шумъ и грохотъ отъ разрушавшагося города былъ слышенъ за сотню верстъ (?), а поднявшаяся пыль наполнила улицы города какъ бы туманомъ. Въ 50 мин. пятаго утра 28 мая города уже не существовало: всѣ каменные дома рухнули“ [1]). Другой очевидецъ пишетъ „безъ 25 мин. въ 5 ч. утра было легкое землетрясеніе, которое все-таки всѣхъ разбудило. Но такъ какъ землетрясенія у насъ часты, то лишь немногіе обратили на это вниманіе, встали съ постели и одѣлись..... слышенъ былъ какой-то гулъ, какъ будто звонили во множество колоколовъ или ѣхали тяжелыя орудія. Безъ четверти въ 5 часовъ начало трясти и трясло безъ перерыва 4—5 минутъ. Нельзя описать ужаса тѣхъ, которые провели это время въ комнатахъ: летѣли камни, штукатурка, стекла, вещи; рушились стѣны, потолки, а затѣмъ падали и зданія“ [2]).

Въ третьей корреспонденціи [3]) говорится, что послѣ первыхъ ударовъ „вскорѣ послѣдовали новые, еще болѣе сильные и продолжительные удары, отъ которыхъ почва настолько сильно колебалась, что трудно было устоять на ногахъ. Эти толчки сопровождались подземнымъ гуломъ, похожимъ на далекіе, но могучіе раскаты грома. Сюда присоединился грохотъ и трескъ ломающихся и обрушивающихся зданій, дикое ржаніе и мычаніе сорвавшихся съ привязи и бѣшено мчащихся въ разныя стороны животныхъ. Жители были уже всѣ посреди улицъ и, полуодѣтые, учащенно крестились, съ ужасомъ ожидая своей гибели“....

Военный губернаторъ въ своемъ донесеніи указываетъ, что за первымъ ударомъ, которому предшествовалъ сильный подземный гулъ, подобный грохоту падающихъ камней или несущемуся желѣзно-дорожному поѣзду, вскорѣ, именно „въ 4 ч. 50 м. (по другимъ свѣдѣніямъ въ 4 ч. 45 мин.) послѣдовалъ рядъ непрерывно слѣдовавшихъ одинъ за другимъ вертикальныхъ ударовъ въ теченіе около минуты и сильнѣйшее колебаніе земли“. О подземномъ гулѣ единогласно свидѣтельствуютъ всѣ очевидцы, указывая, что онъ раздавался со стороны горъ и достигъ наибольшаго напряженія передъ главнымъ разрушительнымъ ударомъ; что касается направленія подземнаго гула, то по однимъ показаніямъ онъ шелъ съ S, по другимъ съ SW, по третьимъ съ SO и т. д., но всѣ

[1]) Турк. Вѣдом. № 26, отъ 30 іюня 1887 г.
[2]) Новости и Биржевая газета, отъ 21 іюня 1887 г.
[3]) Турк. Вѣдом. № 25, 23 іюня 1887 г.

согласны въ томъ, что онъ раздавался съ южной полосы, т.-е. отъ хребта Заилійскаго Алатау. Разница показаній, какъ увидимъ ниже, вполнѣ объясняется характеромъ эпицентра этого землетрясенія, располагающагося въ видѣ узкой и длинной полосы на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау, простирающейся согласно съ простираніемъ гребня хребта. Сильнѣйшіе разрушительные удары, продолжавшіеся около одной или двухъ минутъ (хотя нѣкоторые полагаютъ около 5 мин.) наступили по наблюденіямъ метеорологической станціи въ Вѣрномъ въ 4 ч. 50 м., тоже по оффиціальнымъ сообщеніямъ. По другимъ свидѣтельствамъ въ 4 ч. 45 м., но по громадному большинству частныхъ сообщеній въ 4 ч. 35 м. мѣстнаго времени; это послѣднее совершенно, во-1-хъ, совпадаетъ съ показаніями большинства о времени наступленія первыхъ ударовъ въ 4 ч. 30 м., а во 2-хъ, подтверждается различными корреспонденціями, указывающими, что въ 4 ч. 50 м. городъ не только былъ разрушенъ, но даже пыль въ воздухѣ почти уже разсѣялась; наконецъ, въ-3-хъ, это подтверждается наблюденіями въ другихъ, къ сожалѣнію, весьма немногихъ пунктахъ, внѣ г. Вѣрнаго, времени наступленія сильнѣйшаго удара, а именно въ Илійскѣ и въ г. Ташкентѣ. Въ Илійскѣ, на телеграфной станціи въ моментъ сильнѣйшаго удара остановился аппаратъ и время отмѣчено 4 ч. 40 м. [1]). Если принять, что въ г. Вѣрномъ сильнѣйшій ударъ произошелъ въ 4 ч. 45 м. или въ 4 ч. 50 м., то пришлось бы допустить, что въ Вѣрномъ колебаніе началось позже, что невѣроятно уже потому, какъ увидимъ ниже, что г. Вѣрный лежитъ въ предѣлахъ плейстосейстовой области и гораздо ближе къ эпицентру; слѣдовательно, въ Илійскѣ сотрясенія ни въ какомъ случаѣ не могли упреждать Вѣрненскихъ, а напротивъ были только продолженіемъ ихъ и притомъ значительно ослабѣвшими. Допуская наступленіе главнаго удара въ Вѣрномъ въ 4 ч. 35 м., какъ свидѣтельствуетъ большинство очевидцевъ, а въ Илійскѣ 4 ч. 40 м., получаемъ скорость распространенія сейсмической волны въ сторону Илійска, отстоящаго въ 75 верстахъ къ сѣверу, около 264,6 метровъ въ 1 секунду или 2,14 мили въ 1 минуту, что̀ весьма близко подходитъ къ скорости 250 м. въ $1''$, опредѣленной Маллетомъ для рыхлыхъ осадочныхъ породъ, каковыя и развиты между Вѣрнымъ и Илійскомъ; также близка она къ скорости западно-германскаго землетрясенія 26 августа 1878 г., опредѣленной Лазо и Шумахеромъ въ 2,45 мили въ $1'$ или 302,16 метр. въ $1''$.

Въ Ташкентѣ на обсерваторіи отмѣчена одна волна, вѣроятно соотвѣтствующая сильнѣйшему удару въ г. Вѣрномъ въ 4 ч. 18 м. мѣстнаго времени, что съ поправкою на разницу временъ между этими пунктами и считая главный ударъ въ Вѣрномъ въ 4 ч. 35 м., даетъ $13^1/_2$ минутъ [2]) для прохода сейсмической волны отъ Вѣрнаго до Ташкента, т.-е. по прямому разстоянію около 650 верстъ; слѣдовательно скорость

[1]) См. донесеніе начальника Почтово-телеграфнаго отдѣленія, 18 іюня 1887 г., за № 342. См. также донесеніе военнаго губернатора, отъ 5 августа.

[2]) Globus — B. LII, № 6, 1887.

волны равняется 849,59 метрамъ въ 1 секунду или 6,87 г. миль въ 1 минуту— тоже близкая къ скорости для массивныхъ однородныхъ породъ, каковыя слагаютъ Тянь-шань между Ташкентомъ и Вѣрнымъ; мало отличается также отъ скорости среднегерманскаго землетрясенія 6 марта 1872 г. опредѣленной Зеебахомъ въ 742 м. въ $1''$ или 6 миль въ $1'$ [1]).

На основаніи всѣхъ указанныхъ соображеній и сопоставленій скоростей, я считаю наивѣроятнѣйшимъ временемъ наступленія сильнѣйшаго удара въ г. Вѣрномъ — 4 часа 35 м. утра 28 мая 1887 г. За первымъ ударомъ слѣдовали другіе, продолжавшіеся, какъ уже выше сказано, 1—2 минуты; всѣ они вѣроятно могутъ быть оцѣнены полными 10-ю баллами скалы Росси-Фореля. Цѣлый день 28 мая повторялись частые удары, но уже болѣе слабые; они слѣдовали съ промежутками въ 2—3 минуты, какъ сообщаютъ очевидцы; продолжались они всю слѣдующую ночь; 29 мая колебаніе и удары стали слабѣе, но все-таки довольно часты, хотя число ихъ неизвѣстно въ точности; 30 мая удары и колебанія почвы значительно ослабѣли, а 31 мая удары повторились только раза 4—5 въ день и раза два ночью. Въ послѣдующіе дни и мѣсяцы удары продолжались постепенно ослабѣвая и съ большими промежутками. Изъ нижеприложеннаго перечня видно, что они еще до сихъ поръ не совершенно успокоились. Такимъ образомъ болѣе слабые удары предшествовали и слѣдовали за сильнѣйшимъ въ 4 ч. 35 м. Хотя эти ужасные удары продолжались только 1—2 минуты, но этого было достаточно, чтобы „разрушить совершенно и сдѣлать невозможными къ обитанію всѣ безъ исключенія каменные (кирпичные) дома какъ въ г. Вѣрномъ, такъ и въ нѣкоторыхъ окрестныхъ селеніяхъ“ [2]). „Въ первую минуту, — пишетъ г. Ульяновъ [3]): — когда пыль обрушивающихся строеній покрывала густымъ облакомъ весь городъ, всѣмъ казалось, что городъ болѣе не существуетъ, что разрушены всѣ его зданія безъ исключенія. Впослѣдствіи оказалось, что нѣкоторые дома устояли, хотя въ стѣнахъ ихъ и образовались громадныя трещины. Замѣчательно, что менѣе всего повреждены дома, построенные по направленію отъ юга къ сѣверу, т.-е. отъ горъ къ долинѣ (равнинѣ)“. Это явленіе г. Ульяновъ справедливо объясняетъ тѣмъ, что „очагъ землетрясенія былъ очевидно гдѣ-то въ глубинѣ горъ, недалеко отъ Вѣрнаго“. Кромѣ того, уцѣлѣло большинство деревянныхъ домовъ, гдѣ развалились только всѣ печи и попадали трубы. „Деревянные дома съ непрочнымъ фундаментомъ покосились“. Новыя болѣе массивныя постройки пострадали сильнѣе другихъ. „Губернаторскій домъ, четыре зданія гимназій, архіерейскій домъ съ церковью, какъ зданія двухъ-этажныя, разрушились преимущественно въ своихъ верхнихъ частяхъ. У

---

[1]) Эти цифры нѣсколько отличаются отъ тѣхъ, которыя находятся въ одномъ изъ моихъ предварительныхъ отчетовъ (Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ. т. XXIV); это потому, что при публичномъ сообщеніи въ Геогр. Общ. я приводилъ ихъ только какъ приблизительныя.

[2]) Донесеніе военнаго губернатора отъ 5 августа 1887 г., № 16758.

[3]) Турк. вѣдом. № 25, 23 іюня 1887 г.

нихъ обрушились фронтоны, обвалились углы, частью провалились стѣны и потолки. Нижніе этажи этихъ зданій пострадали, сравнительно, менѣе и покрылись только значительными трещинами“; „отъ колокольни, величественно возвышавшейся надъ соборомъ, неосталось никакого слѣда, только на землѣ лежалъ желѣзный остовъ остроконечной верхушки ея съ однимъ небольшимъ колоколомъ“; стѣны самого собора частью растрескались, частью разрушились, особенно сѣверная и южная. Церковь Покрова Пресвятыя Богородицы, построенная всего три года тому назадъ, представляла самый печальный видъ разрушенія. Колокольня и стѣны ея, за исключеніемъ одной восточной, превратились въ безформенную груду кирпичей (фиг. 1). Подобный же видъ предста-

Фиг. 1.

Покровская церковь, разрушенная землетрясеніемъ 28-го мая 1887 г.

вляли и многія другія зданія. Но ужаснѣе всего были послѣдствія землетрясенія въ горахъ и въ предгоріяхъ: цѣлыя скалы обрушились въ ущелья и долины, заваливая аулы со всѣми жителями и скотомъ. Грохотъ и гулъ въ горахъ были оглушительны. Но въ первый день землетрясенія еще не знали вполнѣ размѣра бѣдствій, причиненныхъ подземною сплою въ горахъ. Догадывались только, что тамъ происходитъ что-то ужасное“ [1]). „Вода въ городѣ по арыкамъ перестала течь, вслѣдствіе обваловъ въ горахъ, запрудившихъ рѣчку [2]). Среди населенія распространилась всеобщая паника; въ первую минуту почти никому въ голову не приходила мысль о томъ, что надо спасаться и спасать другихъ. Всѣ уцѣлѣвшіе выскочили—кто въ чемъ былъ—на улицы, гдѣ сидя или лежа, вслѣдствіе продолжавшихся колебаній, ожидали казавшейся неми-

[1]) Турк. Вѣд. № 25.
[2]) Турк. Вѣд. 30 іюня 1887 г.

нуемой гибели [1]). Черезъ четверть часа послѣ землетрясенія всѣ жители города стали равны по положенію и состоянію. Почти всѣ выбѣжали безъ одежды, босыми и ни у кого не было ни гроша денегъ. Первою заботою у всѣхъ было прикрыть свою наготу". „Многіе, опомнившись отъ перваго испуга, не доискивались своихъ родныхъ, близкихъ. Матери бросились доставать изъ полуразрушенныхъ домовъ своихъ забытыхъ дѣтей... Другіе спѣшили вынести что было можно изъ одежды и болѣе цѣннаго имущества. Между тѣмъ подземные толчки и сотрясеніе почвы время отъ времени повторялись. Поврежденныя и расшатанныя стѣны домовъ не выдерживали новыхъ толчковъ и обрушивались то здѣсь, то тамъ, погребая подъ своими развалинами неосторожныхъ" и увеличивая число человѣческихъ жертвъ, и безъ того уже значительное. Такъ погибли нѣсколько человѣкъ, и между прочимъ одна женщина, выносившая одного за другимъ своихъ дѣтей, была завалена въ то время, когда спасала своего послѣдняго ребенка.

„Незавидно было положеніе горожанъ города Вѣрнаго въ это злополучное утро", пишетъ военный губернаторъ А. Я. Фриде, „но еще болѣе бѣдственно было положеніе заключенныхъ въ вѣрненской военной гауптвахтѣ и въ тюремномъ замкѣ, въ которыхъ содержалось большое число арестантовъ (на гауптвахтѣ 44, а въ тюрьмѣ 175 человѣкъ). Колебаніе почвы и сильный страхъ, имъ причиненный, помѣшали караулу озаботиться тотчасъ о выпускѣ арестантовъ и послѣдніе оказались въ большой опасности. Ветхое зданіе гауптвахты, будучи изъ сырцоваго кирпича, не могло противустоять сильнымъ подземнымъ толчкамъ и разрушилось при первыхъ ударахъ, похоронивъ подъ своими развалинами многихъ арестантовъ, изъ которыхъ 10 человѣкъ вырыты уже мертвыми; въ тюрьмѣ же, благодаря прочности главнаго зданія, несчастныхъ случаевъ съ людьми, кромѣ нѣсколькихъ легкихъ ушибовъ, не было, несмотря на то, что послѣ первыхъ же ударовъ завалило кирпичами, сыпавшимися изъ стѣнъ, входную дверь, такъ что спасаться можно было только продѣлавши выходъ; при этомъ нѣкоторые арестанты выказали замѣчательное самоотверженіе по спасенію товарищей; такъ, таранчинецъ Заиръ Сатыбалдинъ и казакъ Варфоломей Мочаловъ, выломавъ дверь своей камеры, не искали собственнаго спасенія, а съ неустрашимостью, засвидѣтельствованной всѣми арестантами и тюремнымъ начальствомъ, помогали открыть двери другихъ камеръ, чѣмъ несомнѣнно спасли многихъ своихъ товарищей по заключенію отъ увѣчій, а можетъ быть и отъ смерти, такъ какъ нѣкоторые изъ нихъ, въ томъ числѣ женщины, отъ страха и удушливой пыли въ камерахъ лишились чувствъ и были вынесены названными арестантами на рукахъ" [2]). Не менѣе пострадали солдаты въ лагерѣ, гдѣ погибло 14 человѣкъ и много ранено „подъ развалинами глинобитныхъ и очень ветхихъ бараковъ, разрушившихся отъ первыхъ толчковъ землетрясенія". Уже вскорѣ послѣ первыхъ губительныхъ толчковъ появились на улицахъ медленно дви-

[1]) Донесеніе воен. губерн. отъ 5 августа.
[2]) Донес. воен. губерн. за № 16758.

гающіяся телѣги, нагруженныя ранеными и ушибленными: это везли съ гауптвахты искалѣченныхъ, но случайно оставшихся въ живыхъ арестантовъ и нѣкоторыхъ изъ караульныхъ нижнихъ чиновъ [1]). Въ эти первые часы ужаснаго и всеобщаго смятенія солдаты „подавали самый похвальный примѣръ самоотверженія и человѣколюбивой готовности помочь бѣдствующимъ; они безропотно и охотно трудились на пользу несчастныхъ, отказываясь даже принять предлагаемое имъ вознагражденіе [2])“. „Тѣмъ временемъ городскія власти усердно старались, съ своей стороны, хотя нѣсколько возстановить порядокъ въ смятенномъ городскомъ населеніи. Военный губернаторъ, А. Я. Фриде, съ повязанною головой (онъ былъ раненъ въ голову и ноги) разъѣзжалъ въ экипажѣ, дѣлая нужныя распоряженія и организуя первую помощь“. Особенно большой недостатокъ былъ въ печеномъ хлѣбѣ и въ помѣщеніи, поэтому доставленіе того и другого было первою заботою властей. Вскорѣ была организована продажа печенаго хлѣба по цѣнѣ, бывшей до землетрясенія; бѣднымъ раздавали даромъ; въ доставленныхъ юртахъ организована была медицинская помощь ушибленнымъ и раненымъ, для чего употреблены были всѣ наличные врачи. Преосвященный Неофитъ совершилъ всенародное молебствіе въ походной церкви-палаткѣ. „Множество народа стеклось сюда: всѣ набожно молились объ избавленіи себя и ближнихъ отъ страшной гибели, отъ смерти, ежемгновенно грозившей отовсюду. Порою молитвы прерывались подземнымъ гуломъ и сильными сотрясеніями земли... Народъ не разбѣгался въ ужасѣ, а только, падая на колѣни, учащенно крестился... Убитыхъ отпѣвали по нѣсколько десятковъ сразу. Многіе изъ нихъ были погребены безъ гробовъ, въ большихъ могилахъ, по нѣсколько человѣкъ въ каждой“.

Помимо ужаса, наведеннаго на жителей страшнымъ землетрясеніемъ, они еще болѣе встревожились слухами о намѣреніи киргизъ и другихъ мусульманъ напасть на пострадавшій городъ съ цѣлью грабежа. Хотя слухи эти были совершенно неосновательны, но они волновали напуганное населеніе. Вечеромъ, 28 мая, къ нимъ прибавились другіе слухи о потокахъ воды и грязи, надвигающихся изъ горъ и могущихъ затопить городъ. Слухи эти имѣли нѣкоторое основаніе, потому что большіе глинистые обвалы, происшедшіе въ горахъ, завалили рѣки Малую и Большую Алматинки, Аксай и др., которыя поэтому несли большое количество глины; но во всякомъ случаѣ, по свидѣтельству очевидцевъ, они не могли угрожать опасностью городу, особенно въ Малой Алматикѣ и Мокрой Щели, „тѣмъ не менѣе оплывины эти производили впечатлѣніе опасности даже въ лагерѣ; поэтому не трудно представить себѣ въ какомъ страхѣ находились горожане, не внимая конечно никакимъ резоннымъ успокоеніямъ, тѣмъ болѣе что сильныя сотрясенія почвы продолжались съ малыми промежутками“ [3]). Въ такомъ тревожномъ состояніи провели вѣрненцы весь слѣдующій день и ночь. На

[1]) Турк. Вѣд. № 23.
[2]) Ibidem.
[3]) Рапортъ военнаго губернатора за № 16758.

третій день, въ субботу 30 мая, около 11 час. утра паника достигла ужасающихъ размѣровъ, когда киргизы, прискакавшіе изъ горъ, подтвердили слухъ о потокахъ воды и грязи, которыми городъ скоро затопитъ. „Трудно представить себѣ начавшуюся суматоху! Все пришло въ ужасающее смятеніе и бросилось бѣжать изъ города; тысячи людей разныхъ національностей: киргизы, казаки, малороссы, китайцы, таранчи, дунгане и пр. и пр. пѣшкомъ, верхомъ и въ экипажахъ, таща дѣтей и женщинъ, устремились по дорогамъ въ Илійскъ и Талгаръ, распространяя на пути невѣрные слухи и увеличивая этимъ панику". Всякій мчался безъ пáмяти, не сознавая даже—отчего онъ бѣжитъ и куда. Большинство бѣжало въ нижнюю часть города, которая, еслибы слухъ оказался вѣренъ, прежде всего была бы затоплена водою. Многіе бросались черезъ бушевавшую рѣчку, подвергаясь опасности утонуть. Давка была ужасная; нѣсколько человѣкъ были сбиты съ ногъ и сильно помяты. Черезъ часъ-два, не видя ужасавшей воды и грязи, бѣглецы стали возвращаться назадъ. Обезумѣвшіе отъ страха горожане накинулись на киргизъ и другихъ инородцевъ, обвиняя ихъ, совершенно неосновательно, въ умышленномъ причиненіи паники, съ цѣлью грабежа. Только вмѣшательство власти, подкрѣпленной мѣстными войсками, предотвратило ужасныя послѣдствія этихъ столкновеній, хотя немало киргизъ было избито, изранено и даже изувѣчено до смерти расходившеюся чернью. Военный губернаторъ около полудня, дѣлая объѣздъ, нашелъ въ разныхъ мѣстахъ арестованными и частью избитыми болѣе сотни киргизъ. „Какъ всегда бываетъ при подобныхъ движеніяхъ народной массы, пострадали многіе невинные, совершенно мирные киргизы, занимавшіеся постановкою юртъ для русскихъ, но при общемъ смятеніи также бросившихся бѣжать изъ города. Обстоятельство это было тѣмъ болѣе прискорбно, что только благодаря киргизамъ городъ былъ снабженъ множествомъ юртъ".

Въ слѣдующіе дни хотя населеніе сравнительно успокоилось, но все еще было въ тревожномъ, такъ сказать, въ нервномъ настроеніи и весьма чутко относилось ко всякаго рода слухамъ. При такихъ условіяхъ не мудрено, что были случаи умопомѣшательствъ, особенно среди женщинъ, которыя главнымъ образомъ побуждали мужей бѣжать изъ города, и распространялись нелѣпые разсказы, даже въ іюнѣ и іюлѣ, напр., о провалѣ г. Вѣрнаго во время затмѣнія 7 августа, что въ устахъ киргизъ разрослось уже до провала горъ, до полной темноты въ теченіи 7 дней, общей погибели русскихъ и возстановленія своего господства; всѣ эти басни заставили, съ одной стороны, киргизъ раньше времени покинуть ихъ роскошныя кочевья въ горахъ, напр., на Кебинѣ, что доставило много затрудненій нашимъ экскурсіямъ, а съ другой—развили своеволіе, особенно въ безпокойномъ родѣ сары-багишей, образовавшихъ тотчасъ же разбойничьи шайки, желавшія, по примѣру своихъ предковъ, поживиться насчетъ сосѣдей; шайки эти особенно грабили на р. Койсу, гдѣ мы встрѣчали цѣлые аулы, пострадавшіе отъ сары-багишей, иногда только за день до нашего пріѣзда.

Въ другихъ мѣстахъ, т.-е. въ окрестныхъ селеніяхъ, землетрясеніе отразилось

слабѣе и не вызвало такихъ разрушеній, а вмѣстѣ съ тѣмъ и такихъ безпорядковъ, какъ въ Вѣрномъ, кромѣ весьма понятной въ такіе моменты паники.

Землетрясеніе въ г. Вѣрномъ съ окрестными селеніями причинило значительные убытки; общую потерю оцѣниваютъ слишкомъ въ два съ половиною (2,548,208) милліона руб. сер., причемъ въ эту сумму не входятъ убытки, тоже довольно значительные, отъ уничтоженія обвалами большихъ площадей лѣса въ горахъ, именно въ ущельяхъ: Поганомъ, Алматинскихъ, Карагайлинскомъ, Аксайскомъ и Каргаундинскомъ, а также отъ завала лѣсныхъ питомниковъ и кардонныхъ домовъ [1]).

При такихъ громадныхъ разрушеніяхъ удивительно, что число человѣческихъ жертвъ оказалось къ счастію сравнительно небольшое; на все населеніе Вѣрнаго (около 30,000) съ окрестностями менѣе 1%. „Всего убито было, 28 мая, 329 человѣкъ и умерло въ лазаретѣ отъ послѣдствій ушибовъ 3 человѣка; всего умершихъ и убитыхъ 332 человѣка“ [2]). Собственно въ г. Вѣрномъ и соединенныхъ съ нимъ станицахъ Больше-и Мало-Алматинскихъ убито 161 человѣкъ; изъ нихъ 118 малолѣтнихъ или дѣтей, 10 арестантовъ, да 14 солдатъ; въ горахъ подъ обвалами погибло всего 154 человѣка, изъ нихъ 87 киргизъ [3]). Въ Любовномъ селеніи погибъ одинъ, въ таранчинскихъ селеніяхъ, между Талгаромъ и Тургенемъ—5. По народностямъ, число убитыхъ и умершихъ распредѣляется такъ: русскихъ 169, киргизъ 92 (5 киргизъ убито въ городѣ), тарапчей 32, татаръ 18, сартовъ 11, дунганъ 10. Кромѣ убитыхъ было много болѣе или менѣе сильно раненыхъ, ушибленныхъ и увѣчныхъ, изъ коихъ обращалось къ врачебной помощи 363 человѣка; причемъ поврежденія 160 человѣкъ признаны тяжкими и 3 изъ нихъ умерли, какъ сказано выше.

Такова въ общихъ чертахъ, по свидѣтельству очевидцевъ, исторія событій въ городѣ Вѣрномъ въ теченіе первыхъ трехъ дней послѣ землетрясенія 28 мая.

Приступая къ изученію слѣдовъ этого землетрясенія мы прежде остановились на г. Вѣрномъ, гдѣ больше всего было этихъ слѣдовъ въ ихъ первоначальномъ видѣ, хотя многія уже совершенно исчезли, такъ какъ разборка зданій и воздвиганіе новыхъ началось вскорѣ послѣ 28 мая. При изслѣдованіи характера разрушенія въ Вѣрномъ, мы главнымъ образомъ опредѣляли положеніе трещинъ въ стѣнахъ и направленіе сдвиговъ по нимъ.

Въ нижеслѣдующемъ перечнѣ нашихъ наблюденій въ г. Вѣрномъ я помѣщаю преимущественно улицы, простирающіяся приблизительно въ меридіональномъ направленіи, и изъ нихъ только тѣ, которыя дали болѣе богатый матеріалъ; точно также многіе дома, совершенно разрушенные или разобранные, также пропущены. Для лучшей ориентировки прилагаю планъ г. Вѣрнаго и станицъ Большой и Малой Алматинскихъ съ

---

[1]) См. рапортъ Военнаго Губернатора за № 16758.

[2]) Ibidem.

[3]) Обзоръ Семирѣченской Области за 1887 г. Приложеніе къ Всеподданнѣйшему отчету Военнаго Губернатора, стр. 52.

ближайшими окрестностями; планъ этотъ (фиг. 2) представляетъ фотографическую копію съ городскаго плана; на немъ легко видѣть весьма правильное расположеніе Вѣрненскихъ улицъ, изъ которыхъ однѣ (O-W) направляются почти согласно съ простираніемъ хребта Заплійскаго Алатау, т.-е. NO 5 h, а другія (названныя на планѣ сѣверо-южными S-N) простираются перпендикулярно предыдущимъ. Такое правильное расположеніе улицъ, съ одной стороны, облегчило самое изслѣдованіе, а съ другой—дало возможность сразу оріентироваться въ выборѣ улицъ и помогло опредѣленію общихъ выводовъ, вытекающихъ изъ наблюденій надъ трещинами въ разрушенныхъ зданіяхъ г. Вѣрнаго.

Пограничная улица.

На углу Кульджинской улицы казенный одноэтажный домъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ внутреннихъ стѣнъ и незначительной части наружной продольной западной, простирающейся NW 350°, вполнѣ разрушенъ. Остальныя вывалились наружу. Бо́льшая часть трещинъ въ уцѣлѣвшихъ частяхъ имѣетъ паденіе въ 45° почти N и S, пересѣкаясь подъ прямымъ угломъ. Заборы сохранились, даже и по Пограничной улицѣ, простирающейся почти N. Флигель дома совершенно разрушился.

Домъ Руцкаго. Юго-восточный уголъ вывалился наружу; стѣны потрескались. Въ вывалившемся углу плоскость сброса падаетъ на SO 145° подъ < 65°. Круглыя печи въ желѣзномъ кожухѣ сохранились. Надземная часть погреба развалилась, кромѣ одной стѣны, простирающейся NW 350°; въ ней замѣтна трещина съ паденіемъ 40° на SO 170°. Въ верхней части кладовой наибольшее разрушеніе въ углахъ, причемъ верхъ южной стѣны выпяченъ къ югу. Главныя трещины въ кладовой имѣютъ паденіе въ 60° на SO 160°. Гулъ и толчки, по показанію свидѣтелей, шли 28 мая по направленію съ SSW.

Домъ Бонашика, кромѣ фундамента, совершенно разрушенъ.

Домъ Баума. Наибольшее разрушеніе въ SW углу, гдѣ главнѣйшее паденіе трещинъ на SO 80° подъ угломъ 45°—40°—35°. Часть устоявшей южной стѣны наклонилась на югъ; въ этой же стѣнѣ, въ средней ея части, видѣнъ горизонтальный сдвигъ въ 10 сантим. по направленію къ югу. Западная стѣна вверху выпала наружу, оставшаяся часть наклонилась на западъ. Въ сѣверной стѣнѣ главныя трещины направлены на SW 257° подъ угломъ 48°—50°. Въ сѣверной стѣнѣ замѣтенъ сдвигъ къ сѣверу, величиной въ 3 сантим.

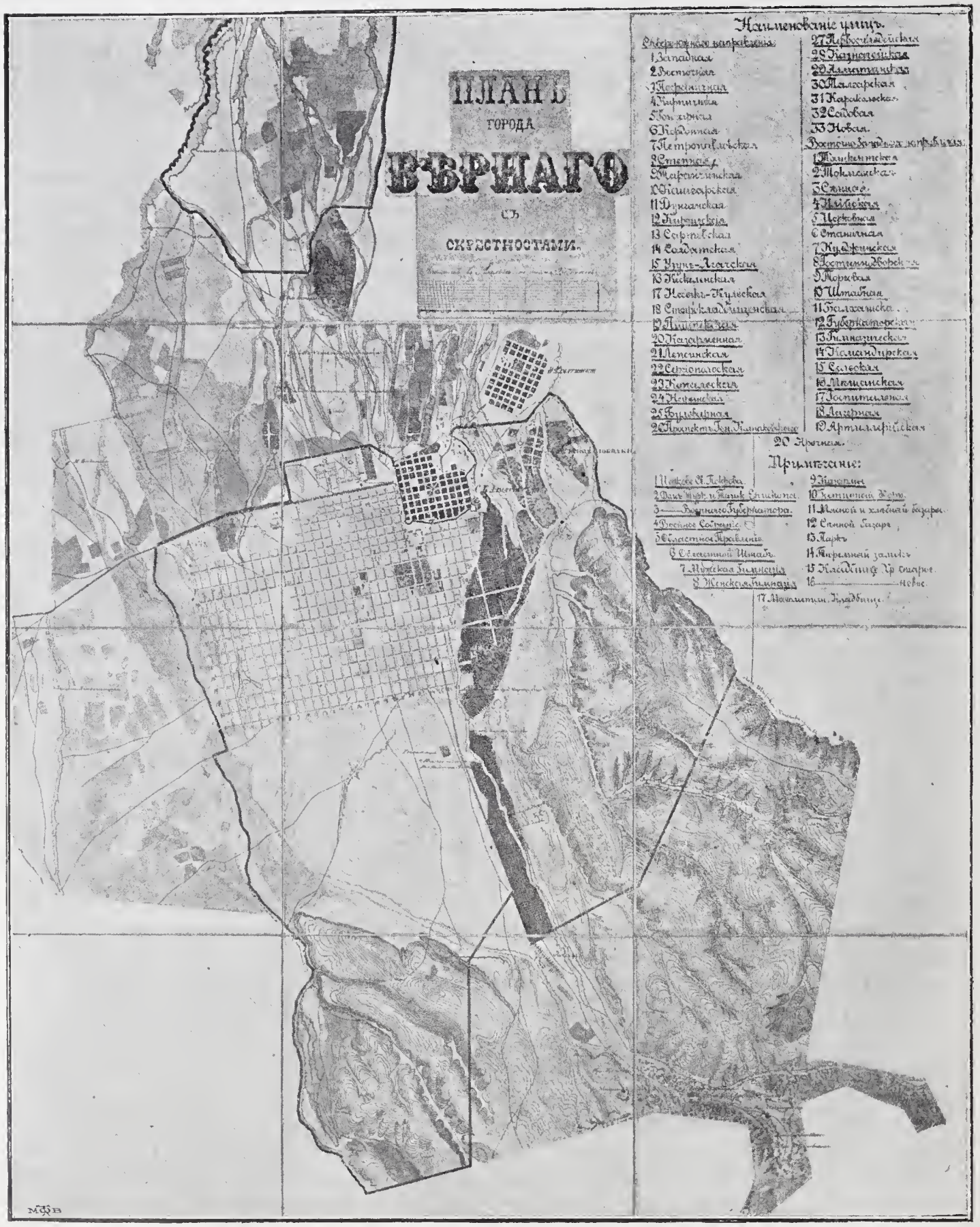
Домъ Большакова. Въ сѣверной стѣнѣ замѣтна трещина (2 сант. шириною) въ сторону SW 255° подъ угломъ 50° съ незначительнымъ сдвигомъ по горизонтальной плоскости къ NW 345°. Стѣны N и S отдѣлились кнаружи по болѣе или менѣе вертикальнымъ трещинамъ. Фундаментъ цѣлъ.

Судя по разсказамъ свидѣтелей, гулъ и удары во время катастрофы направлялись съ SW 215°.

Домъ Холодникова. Стѣны дали нѣсколько трещинъ въ углахъ, а часть юго-западнаго угл. вывалилась наружу. Трещина въ NO углу направлена къ NO 55° подъ угломъ 60°; въ NW углу—на SW 235°, < = 65°.

Домъ Налимова. Сильно пострадалъ, равно какъ и флигель, у котораго восточная стѣна въ верхней части вывалилась наружу. Удары и шумъ 28 мая слышались съ юга. Верхняя (южная) часть города была уже въ развалинахъ и надъ нею стояли облака пыли, когда начали разрушаться постройки Налимова, хотя промежутокъ времени между катастрофой города на югѣ съ началомъ разрушенія дома Налимова, былъ, какъ говорятъ, не болѣе 15 секундъ.

Фиг. 3.


ПЛАНЪ
ГОРОДА
ЕВРИАГО
СЪ
ОКРЕСТНОСТЯМИ.
Наименованіе улицъ.
Направленія
1 Западная
2 Восточная
3 Петровская
4 Карпинская
5 Конная
6 Кирочная
7 Петроковская
8 Степная
9 Мариинская
10 Сампсоевская
11 Дружная
12 Пирожская
13 Сергіевская
14 Солдатская
15 Ушки-Лодейская
16 Писклинская
17 Невска-Нулевская
18 Спасскладбищенская
19 Лицейская
20 Кадетская
21 Ленинская
22 Сергіопольская
23 Конюшенная
24 Нетушинская
25 Гурьевская
26 Проспектъ Ген. Комаровскій
27 Кирочная
28 Пушкинская
29 Измайловская
30 Мальорская
31 Каракалевская
32 Садовая
33 Новая.
Восточное Западное направленія.
1 Таганская
2 Токмакская
3 Сенная
4 Миллеская
5 Церковная
6 Станичная
7 Кудринская
8 Костянц Боровская
9 Моравая
10 Штабная
11 Балтахинская
12 Губернаторская
13 Гимназическая
14 Полицейская
15 Соляная
16 Мещанская
17 Госпитальная
18 Аптекарская
19 Артиллерійская
20 Арсенал.
Примѣчанія:
1 Церковь А. Побѣды
2 Домъ Губ. и Мужск. Гимназіи
3 Домъ Губернатора.
4 Военное Собраніе
5 Присутственныя Мѣста
6 Соборная Площадь
7 Мужская Гимназія
8 Женская Гимназія
9 Магазины
10 Каменный Кремль
11 Мясной и хлѣбный базары
12 Сѣнной базаръ
13 Паркъ
14 Пороховой заводъ
15 Кладбище Христіанское
16 ——— Новое.
17 Мусульманское Кладбище.

Домъ Возняковской. Въ уцѣлѣвшихъ остаткахъ стѣнъ главныя трещины падаютъ на SO 165°, < = 25° до 50°. Сѣверная и южная стѣны вывалились. Печи и трубы свалились къ югу.

Домъ Талызина. Часть южной стѣны (у юго-восточнаго угла) вывалилась къ югу; восточная же стѣна выпячена къ O и OSO. Наибольшія трещины падаютъ къ SO 165°, уголъ 50°.

Домъ Иванова. Поврежденъ мало. Юго-восточная часть дала трещины по общему направленію къ SO 110°, < = 50°—55°.

Домъ Ладашина. Юго-восточный уголъ вывалился; въ оставшейся части главныя трещины наклонены къ югу. Русская печь свалилась по плоскости, наклоненной въ 45° къ SO 170°.

Домъ Нечаева. Крыша и стѣны упали на SW и S, печи на W.

Домъ Бѣляева. Въ стѣнахъ, простирающихся по меридіональному направленію, наблюдаются двѣ системы трещинъ, падающихъ на NW 350° и SO 170 при углѣ паденія въ 45°—50°.

Домъ Юлдашева. Пострадалъ сильно, особенно разрушеніе видно въ SW углу. Всѣ стѣны вывалились наружу.

Домъ Першина развалился, упавъ къ юго-западу.

Домъ Полумискова. Растрескался по швамъ кладки, особенно плохой здѣсь, хотя и вообще всѣ зданія города сложены были небрежно. Длинная западная стѣна службъ свалилась къ западу. Крыша воротъ, находившаяся въ положеніи NO 70°, во время землетрясенія 28 мая сорвалась и свалилась на землю въ положеніе SO 100°.

Домъ Холодникова. Остались на мѣстѣ только сѣверная стѣна и внутреннія перегородки; остальныя три стѣны вывалились наружу, а крыша свалилась къ югу.

Домъ Середина. Западная стѣна свалилась къ западу.

Домъ Владимірова на углу Торговой ул. Наибольшее разрушеніе въ NW углу, а также въ западной и сѣверной стѣнахъ.

Домъ Толмачева. Развалился. Общее направленіе паденія стѣнъ (западной, южной и сѣверной), печей, трубъ и крыши къ SW 260°. Здѣсь сила удара была особенно интенсивной и разрушила домъ сразу. Направленіе удара, по разсказу хозяина дома, было съ SW. Послѣ предварительнаго слабаго толчка, замѣчено было время, часы полковника Толмачева показывали 4 ч. 10 мин.

Домъ Шубина, № 36. Половина сѣверной стѣны выпала. Въ южномъ концѣ восточной стѣны нѣсколько трещинъ, наклоненныхъ къ SO 157° подъ угломъ 40°—45°.

Домъ Шубина, № 37. Весь домъ накренился къ NW; сѣверная стѣна выпала.

Домъ Королева. На цѣломъ фундаментѣ лежитъ груда кирпичей.

Домъ Жданова. Разрушена юго-западная часть дома, остальное цѣло, лишь въ NO части наблюдаются трещины, паденіе которыхъ главнѣйше на NO 25°, < = 45°.

Домъ Копыткова разрушенъ, но крыша осталась на деревянныхъ столбахъ.

Алматинская улица (N—S, № 29, см. планъ).

Домъ купца Исфандерова сложенъ изъ полуобожженнаго кирпича на кирпичномъ фундаментѣ; фундаментъ остался почти невреднмъ, между тѣмъ какъ сѣверная и южная стѣны обвалились, а въ восточной и западной—трещины съ паденіемъ въ 52°—57° на NW 350°.

Домъ полковника Шевагина. Заборъ обвалился на востокѣ.

Домъ Брылова. Наиболѣе пострадала западная стѣна, въ которой трещины съ паденіемъ въ 61° на SO 170° и въ 51° на NW 350°.

Домъ Михелева. Обвалились южная и сѣверная стѣны.

Домъ Гребенщикова. Наиболѣе пострадали южная и сѣверная стѣны; маленькую кирпичную колонку, стоявшую передъ домомъ, опрокинуло на NW 290°.

Домъ Клекоткина. Въ заиадной стѣнѣ трещины съ среднимъ паденіемъ въ 57° на SO 170°; южная стѣна частью вывалилась.

Домъ Суслова. Южная стѣна отчасти вывалилась.

Домъ Васильевой. Обвалилась западная стѣна и отчасти остальныя.

Домъ Филиппа Кулькина. Южная и сѣверная стѣны обвалились; въ западной и восточной — трещины съ паденіемъ 65° на SO 170° и въ 67° на NW 350°.

Домъ Литвинова. Южная и сѣверная стѣны обвалились, а въ западной—трещины съ угломъ паденія 70° на SO 170°.

Домъ полковника Томскаго. Упала кирпичная колонка, поддерживавшая крыльцо, на SO 163°.

Казначейская улица (N—S, № 28).

Домъ Колесникова. Въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ въ 56° на SO 170°; юго-западный уголъ дома отвалился съ плоскостью разлома SO 165° и паденіемъ въ 67°. Во флигелѣ обвалились южная и сѣверная стѣны, тогда какъ западная и восточная уцѣлѣли.

Домъ Ивана Ромухова. Южная и западная стѣны развалились; въ восточной—трещины съ паденіемъ въ 60° на NW 350° и 41° на SO 170°; кирпичная печь обвалилась SO 110°.

Домъ Скляровой. Кирпичный столбъ у воротъ повернуло на 12° по направленію къ сѣверу. Въ домѣ вывалилась восточная стѣна, въ западной—трещины съ угломъ паденія въ 57° на NW 350°, а въ южной—съ угломъ въ 35° на SW 260°.

Службы губернаторскаго дома. Южная стѣна вывалилась, въ западной — трещины съ паденіемъ 72° на SO 170°; въ сѣверной также трещины, паденіе 57° на SW 260°. Въ помѣщеніи для садовника обвалились сѣверная и южная стѣны на югъ. Въ уцѣлѣвшихъ стѣнахъ замѣтны горизонтальныя трещины; западныя и восточныя стѣны преимущественно вывалились на запад.

Домъ Захара Склярова. Южная и восточная стѣны обвалились; въ западной — трещины съ паденіемъ 60° на NW 350° и 64° на SO 165°.

Архіерейскій домъ. Заборъ съ простираніемъ SO 170° обвалился на западъ, часть же съ простираніемъ SW 260° исключительно на югъ. Весь домъ расшатанъ и грозитъ паденіемъ.

Домъ Богоявленскаго. Въ южной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 45° на SW 263°.

Домъ уѣзднаго казначейства. Въ камерѣ кирпичный сводъ далъ трещину съ простираніемъ NO 85°.

Въ зданіи хромолитографіи. Южная стѣна вывалилась; одна изъ печей внутри зданія упала по направленію SW 205°, а другая на SO 130°.

Первогильдейская улица (N—S № 27).

Домъ мѣщанина Галушкина. Вывалилась западная стѣна, въ южной—трещины съ паденіемъ 55° на SW 260°.

Домъ Кирилова. Южная стѣна вывалилась, западная также; въ восточной—трещины съ угломъ паденія 57° на SO 170°.

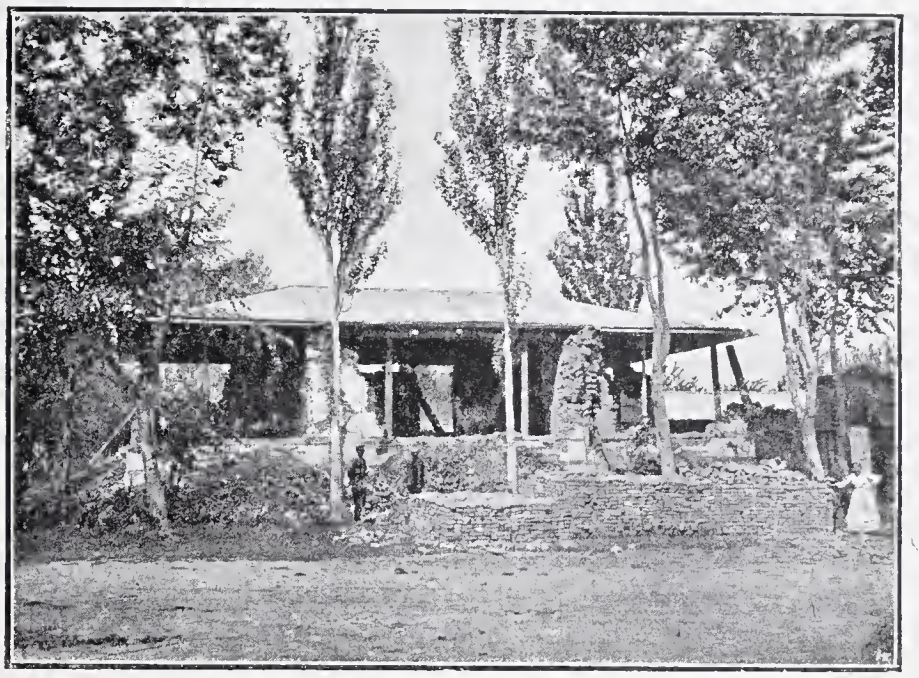
Домъ Руденкова. Средины стѣнъ вывалились, остались углы. Въ западной—трещины съ паденіемъ 69° на NW 350° (см. фиг. 3).

Домъ Мусатова. Вывалилась западная стѣна по направленію на востокъ.

Домъ Яницкаго. Обвалились южная и сѣверная стѣны; въ восточной — трещины съ среднимъ паденіемъ въ 40° на SO 170°, изъ которыхъ одна проходитъ насквозь чрезъ восточную и западную стѣны.

Домъ Соколова. Южная и западная стѣны совершенно вывалились, остальныя съ обвалившимися косяками.

Фиг. 3.



Домъ Береснова. Въ южной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 49° на NO 80° и 58°, также на NO 80°; въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 55° на SO 170° и 56° на NW 350°.

Винокуренный заводъ Клименко. Стѣны дали трещины; пристроенныя къ заводу галлереи вывалились; наиболѣе пострадали западныя стѣны. Свалилась желѣзная заводская труба, стоявшая на каменномъ фундаментѣ, по направленію на SW 250°.

Проспектъ генерала Колпаковскаго (N—S, 26).

Домъ Родзевича. Обвалились всѣ четыре стѣны, фундаментъ остался неповрежденнымъ. Судя по разсказамъ, первою упала южная стѣна.

Домъ Самохвалова. Южная и сѣверная стѣны отчасти вывалились. Всѣ стѣны прорѣзаны разнообразными трещинами.

Домъ Дядькина. Трещины въ западной стѣнѣ съ среднимъ паденіемъ 55° на SO 170.

Домъ Буханцева. Южная стѣна совершенно вывалилась, сѣверная—отчасти, въ западной—трещины въ вершокъ шириною съ паденіемъ 52° на NW 350°.

Домъ Голоскокова. Южная стѣна вывалилась, западная—отчасти обвалилась, въ восточной—вертикальныя трещины.

Домъ Менжулина. Въ восточной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 67° на SO 170°, южная стѣна вывалилась.

Домъ Серебрякова. Въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 62° и 65° на NW 350°, а въ восточной—съ паденіемъ 50°—65° на SO 170°, южная стѣна отчасти вывалилась.

Домъ Мазаева. Большія сквозныя трещины въ стѣнахъ: въ южной стѣнѣ съ паденіемъ 45° на

NO 80° и съ паденіемъ 50°—56° на SW 260°; кромѣ того, въ той же стѣнѣ имѣются вертикальныя трещины.

Губернаторскій домъ. Южная и западныя стѣны во 2-мъ этажѣ отчасти обвалились, въ оставшейся части южной стѣны имѣются 4 широкихъ трещины съ паденіемъ въ 60° на SW 260; двѣ трещины съ паденіемъ 55° на NO 80°. Нижній этажъ съ трещинами по всѣмъ направленіямъ и съ паденіемъ отъ 38°—50°.

Мужская гимназія. Часть южной стѣны вывалилась; въ сѣверной—сквозныя трещины черезъ оба этажа, съ паденіемъ 85° на SW 260°; въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ отъ 43°—67° на SO 170°.

Бульварная улица (N—S, 25).

Женская гимназія. Наиболѣе пострадали южная и сѣверная стѣны. Верхній этажъ обвалился мѣстами совершенно, мѣстами вывалились простѣнки между окнами; въ западной стѣнѣ трещины шириною до 9 сантим. съ паденіемъ отъ 68°—73° на SO 170°; въ сѣверной стѣнѣ сквозныя трещины съ паденіемъ отъ 42° до 49° на SW 260°. Водосточныя трубы разорваны на нѣсколько частей и наклонены на NW 350°.

Домъ Шероватовой. Разрушенъ сравнительно мало, такъ что потолки не обвалились, а дали только трещины съ простираніемъ SO° 170. Въ одномъ мѣстѣ уголъ (юго-западный) отошелъ по вертикальной трещинѣ на 33 сант.

Домъ Атанчука. Кирпичный столбъ у воротъ повернулся на уголъ въ 15° по направленію на западъ.

Домъ Емельянова. Стѣны разрушены совершенно. Фундаментъ изъ жженаго кирпича покосился и имѣетъ паденіе въ 12° на SO 170°.

Домъ Курилова. Вывалился уголъ вертикально съ плоскостнымъ простираніемъ NO 25°.

Домъ Соколовой. Сѣверная стѣна отошла на 4 вершка; западная—отчасти обвалилась, въ восточной—трещины съ паденіемъ 75° на NW 350°.

Домъ Николая Федорова. Въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ въ 41°—46°—57° на SO 170°, а въ южной—съ паденіемъ 58° на SW 260°; вообще же, трещины по всѣмъ направленіямъ.

Домъ Клименко. Западная стѣна вывалилась; въ южной — трещины, падающія на SW 260°, $< = 65°$.

Городское училище. Вся южная стѣна обрушилась, въ западной — трещины съ паденіемъ въ 55°—57° на SO 170°.

Военное собраніе. Верхній этажъ обвалился; въ нижнемъ этажѣ, въ южной и сѣверной стѣнахъ трещины по всѣмъ направленіямъ; во внутренней стѣнѣ, имѣющей простираніе съ сѣвера на югъ, а также и въ наружной западной—трещины съ паденіемъ 50° на NW 350°.

Домъ Василія Тиханова. Въ восточной стѣнѣ трещины, падающія на NW 350° подъ угломъ 85°; внутри дома печка обрушилась на SO 140°.

Домъ Петрова. Во флигелѣ обрушило восточную стѣну на NO 60°; отдѣльные кирпичи отлетѣли на 4—5 саж. при высотѣ зданія около 3 сажень; южная стѣна вывалилась; въ домѣ своды надъ окнами въ западной стѣнѣ сдвинуты на востокъ на 4 вершка.

Гостинный дворъ (на планѣ 10).

Главное зданіе по длинѣ поставлено въ направленіи NO 75°. Оно получило весьма сильныя поврежденія. Сѣверо-восточный уголъ растрескутъ и главныя трещины на NO 65° при углѣ паденія 45°.

Сѣверная стѣна выпячена къ N, сѣверо-западный уголъ представляетъ ясныя трещины, плоскость паденія которыхъ опредѣлилась особенно точно на NW 270°, < = 60°. Юго-западный внѣшній корридоръ вывалился. Въ юго-западной стѣнѣ трещины по направленію на SW 215° подъ угломъ 55°. Верхняя часть зданія въ юго-западномъ углу вывалилась на юго-западъ. Кирпичные столбы южнаго корридора вывалились на югъ. Въ юго-восточномъ углу зданія—вертикальныя трещины (фиг. 4 и 5).

Фиг. 4.

Фиг. 5.

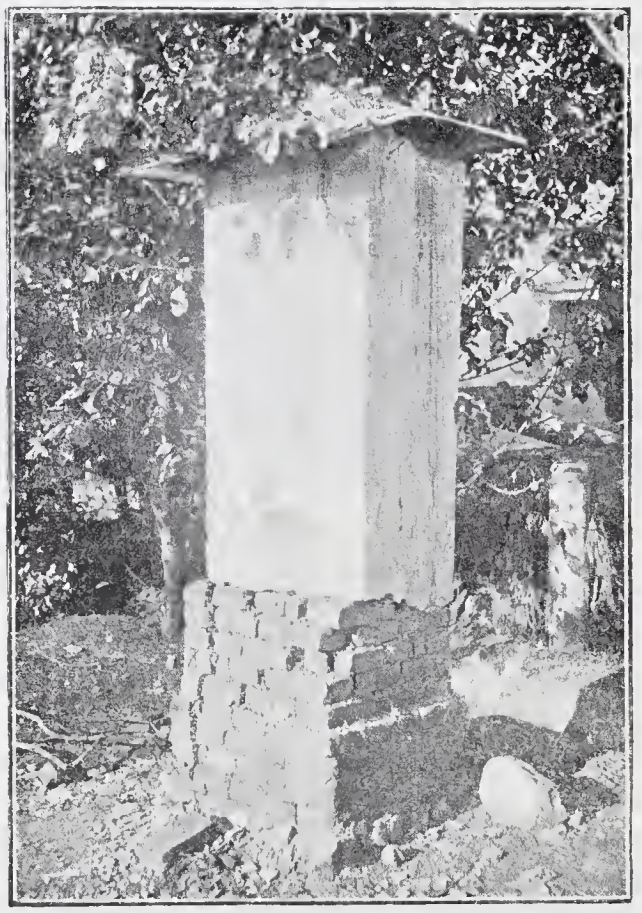
Второй корпусъ не представляетъ рѣзкихъ особенностей; главныя трещины въ стѣнахъ направлены къ SO и NW.

Третій корпусъ пострадалъ въ юго-восточномъ углу, гдѣ трещины падаютъ на SO 120° подъ

угломъ 45°. Въ сѣверо-восточномъ углу трещиноватость на NO. Сѣверный 4-й корпусъ разрушенъ совершенно, а 5-й и 6-й корпуса пострадали меньше.

Домъ Алафузова. Сѣверная стѣна выпала къ N, южная къ S. Въ зданіи склада для чаевъ трещины на S и SW. Въ саду столбъ (поставленный какъ украшеніе) представляетъ интересное явленіе. Верхняя часть повернулась по плоскости основанія на 8° влѣво, причемъ, надо замѣтить, что въ настоящемъ положеніи центръ тяжести верхней части не находится на одной вертикальной линіи съ центромъ тяжести основанія. Размѣры столба: высота 2,22 метра, ширина 0,63, высота оставшейся нижней части 0,74 м. (см. фотографію, фиг. 6). Простираніе одной изъ вертикальныхъ сторонъ остав-

Фиг. 6.



шагося на мѣстѣ основанія—NO 75; трещиноватость его направлена по швамъ кирпичной кладки; верхняя же, повернувшаяся часть вполнѣ цѣла, безъ трещинъ.

Складъ при домѣ Пугасова расшатанъ трещинами въ разныхъ направленіяхъ. Столбы подъ навѣсомъ при домѣ нагнуло къ NW 345°, причемъ въ верхнихъ частяхъ ихъ произошли сдвиги къ сѣверо-западу.

Два дома Затиньщикова. Двухъ-этажные дома эти особенно пострадали въ верхнихъ частяхъ. Въ первомъ, гдѣ помѣщалась почтово-телеграфная контора, наибольшія трещины находятся въ сѣверномъ концѣ дома по направленію къ NW 295°, $< = 55°$. Въ южной половинѣ—трещины болѣе или менѣе вертикальныя съ простираніемъ SW 240°. Второй домъ представляетъ широкія трещины вверху. Простираніе ихъ NW 350°, паденіе 50°.

Два дома Афонасьева. Разрушены особенно въ сѣверо-западныхъ углахъ; главныя трещины направлены на NW 335°, < = 65°—70° и SW 190°, < = 70°.

Въ одномъ изъ домовъ Зенкова выпала наружу средина сѣверной стѣны и во всѣхъ остальныхъ стѣнахъ замѣтны трещины къ сѣверу. Въ другомъ домѣ, къ западу отъ перваго, главныя трещины падаютъ къ югу.

Въ зданіи Областного Правленія особенно разрушена верхняя часть и наиболѣе въ сѣверной и южной стѣнахъ. Всѣ перемычки подъ окнами и дверями лопнули, потолочныя балки рухнули и стѣны потрескались.

Нарынская улица (N—S, 24).

Домъ Милованова. Сѣверная, южная и западныя стѣны вывалились, въ восточной — трещины съ паденіемъ 60° на SO 170°.

Домъ Гениной. Домъ развалился; деревянная крыша упала по направленію на NO 80°.

Домъ Червякова. Въ южной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 36° на SW 260°, а въ западной— 57° на SO 170°.

Домъ Ковалева. Южная стѣна треснула вдоль вертикальной трещиной, шириною 5 сант., въ западной стѣнѣ трещина съ паденіемъ 60° на SO 170°.

Домъ Сапожникова. Сѣверная, южная и западная стѣны вывалились; восточная—нависла на NO 70°.

Домъ Николенко. Западная стѣна отчасти вывалилась, оставшуюся же часть, длиною сажени $1^1/_2$, повернуло на 7° по направленію на NW 350°.

Домъ Денисенко. Часть западной стѣны наклонилась внутрь дома по направленію на NO 80°.

Домъ Глушкова. Фундаментъ наклонился на SO 170° на 5°. Стѣны развалились.

Училищная улица.

Домъ Александровой. Въ южной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 60° на SW 260°; колонна передъ домомъ раскололась по горизонтальной плоскости и повернулась къ сѣверу на 8°; кирпичный заборъ далъ трещину съ паденіемъ 25° на SO 170°.

Домъ Поликарпа Баньтинкова. Въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 42° на SO 170°, а въ южной—паденіе 50° на NO 80°.

Домъ купца Алѣева. Часть сѣверной стѣны вдалась внутрь дома; въ восточной—трещины съ паденіемъ 30° на NW 350° и 47° на SO 170°; въ южной—трещины съ паденіемъ 46° на NO 80°.

Домъ Никанора Григорьева. Восточная стѣна подалась къ западу; юго-западный уголъ дома обвалился по плоскости съ простираніемъ SO 100° и паденіемъ 71° на SW 190°; въ южной стѣнѣ трещины, падающія на SW 260° подъ < 48°.

Копальская улица (N—S, 23).

Домъ Щербакова. Наибольшее разрушеніе въ юго-восточной части; трещины въ западной стѣнѣ падаютъ на югъ подъ < 50°.

Домъ № 355. Сѣверная и южная стѣны выпали наружу.

Домъ № 356. Оставшаяся часть сѣверной стѣны наклонилась на сѣверъ; остальныя разрушены.

Домъ № 357. Верхнія части колоннъ у воротъ упали на востокъ; въ нижней части колоннъ образовались трещины съ паденіемъ на SW 210° подъ < 55°.

Домъ № 358. Наиболѣе пострадали сѣверо-восточная и восточная стѣны.

Домъ № 359. Наиболѣе ясныя трещины въ сѣверо-западномъ углу съ паденіемъ 70° на NO 70°.

Домъ № 360. Юго-восточный уголъ разрушенъ, въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 45° на сѣверъ.

Домъ № 361. Южная стѣна нависла наружу и частью обрушилась. Восточная стѣна упала на востокъ. Трещины въ сѣверо-западномъ углу падаютъ на N 45°; въ другомъ домѣ, рядомъ, отдѣлившаяся стѣна наклонилась на S.

Домъ № 362. Столбы у воротъ въ верхней части упали на западъ.

Домъ № 363, Гаврилова. Наибольшее разрушеніе въ SW углу и южной стѣнѣ, которая осыпалась наружу. Во внутренней стѣнѣ (сѣверо-южной) у дверей образовался сдвигъ въ 2″ трещиной съ паденіемъ 60° на NW 320° и простираніемъ NO 230°.

Домъ № 364. Трещина въ западной стѣнѣ съ паденіемъ 45° на N.

Домъ № 365. Южная и юго-восточная части наиболѣе разрушены; стѣны отдѣлились одна отъ другой вертикальными трещинами.

Домъ № 366. Часть южной стѣны обрушилась, въ остальной—трещины съ паденіемъ 50° на W.

Домъ № 367. Сравнительно мало пострадалъ; въ сѣверо-западномъ углу трещины съ паденіемъ 45° на N.

Домъ № 368, Аликина. Трещины въ W стѣнѣ съ паденіемъ 55° на N.

Домъ № 371. Наиболѣе пострадала юго-восточная часть, въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 55° на NO 50°.

Домъ № 373. Западная стѣна имѣетъ трещины съ паденіемъ 60° на NO 30°.

Домъ № 374. Трещины въ сѣверо-западномъ углу съ паденіемъ 65° на NW 290°.

Домъ № 384. Въ юго-западномъ углу трещины съ паденіемъ 60° на SO 130°; южная стѣна выгнулась наружу.

Домъ № 387. Южная стѣна упала на югъ, въ западной—трещины съ паденіемъ 60°—70° на S.

Домъ № 390. Сѣверная и южная стѣны упали наружу, а западная и восточная—съ трещинами, падающими на SO 130° подъ $< 60°$.

Домъ № 434. Въ восточной стѣнѣ трещины падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 433. Южная стѣна упала на югъ, трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на югъ подъ $< 50°$—$55°$.

Домъ № 432. Сѣверная и южная стѣны разрушены въ углахъ, восточная и западная—совершенно разрушены.

Домъ № 430. Трещины въ западной и восточной стѣнахъ падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 429. Трещины въ западной и восточной стѣнахъ падаютъ на югъ подъ $< 50°$.

Домъ № 426, Коротенко. Въ восточной стѣнѣ трещины падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 425. Юго-западная часть разрушена. Въ восточной и западной стѣнахъ трещины съ паденіемъ 55° на NW 330°.

Домъ № 424, Дымченко. Южная стѣна упала на югъ, въ западной и восточной—трещины падаютъ на S подъ $< 55°$.

Домъ № 423. Трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 421. Южная стѣна разрушена, въ восточной и западной — трещины падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 420. Южная стѣна разрушена, восточная и западная — частью стоятъ съ трещинами, падающими на югъ подъ $< 60°$.

Домъ № 416, полковника Щербакова. Въ NO углу трещины съ паденіемъ 55° на SW 210°.

Домъ № 415, Щербакова. Юго-западные и сѣверо-восточные углы наиболѣе разрушены. Въ во-

сточной и западной стѣнахъ двѣ системы трещинъ: ближе къ южной части дома падаютъ на югъ подъ $< 65°$, а въ сѣверной части—на N подъ $< 45°$.

Домъ № 411. Въ восточной стѣнѣ двѣ системы трещинъ: въ южной части стѣны падаютъ на S подъ $< 55°$, въ сѣверной—на N подъ $< 60°$. У поперечной внутренней стѣны эти трещины, пересѣкаясь, образуютъ крестъ.

Домъ № 408, Бутовича. Южная стѣна наклонилась на югъ. Наибольшее разрушеніе въ юго-западномъ углу. Въ сѣверо-восточномъ углу паденіе трещинъ на NO 30° подъ $< 55°$, простирается NW 120°. Въ стѣнѣ внутри двора трещины падаютъ на N 50 и на S 65.

Домъ № 407. Южная стѣна выгнулась наружу, въ сѣверо-восточномъ углу трещины съ паденіемъ 55° на NO 60°. Въ юго-восточной части дома трещины падаютъ на NO 30° подъ $< 65°$.

Домъ № 406. Юго-западный уголъ разрушенъ, южная стѣна у крыльца упала на югъ. Въ восточной стѣнѣ трещины падаютъ на югъ и сѣверъ подъ $< 55°$; въ сѣверо-восточномъ углу трещины падаютъ на NO 60° подъ $< 80°$.

Домъ № 405. Трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 404, Назарова. Южная стѣна выгнулась на югъ; въ сѣверо-восточномъ углу трещины съ паденіемъ 45° на SW 210°.

Домъ № 403. Въ восточной стѣнѣ трещины падаютъ на югъ подъ $< 55°$; въ сѣверо-западномъ и юго-западномъ углахъ трещины съ паденіемъ 80° на NW 310°.

Домъ № 401. Южная стѣна наклонилась на югъ, въ восточной — трещины падаютъ на сѣверъ подъ $< 60°$.

Домъ № 400, Донькова. Въ восточной и западной стѣнахъ двѣ системы трещинъ, падающихъ на S и N подъ $< 45°$, причемъ трещины, падающія на югъ, выражены сильнѣе. Въ юго-западномъ углу, въ печи, есть сдвигъ въ 2″ на югъ.

Домъ № 399. Въ юго-западномъ углу дома трещины съ паденіемъ 55° на SW 210°, эти же трещины встрѣчаются и въ столбахъ воротъ.

Домъ № 398. Юго-западный и сѣверо-восточный углы дали трещины до 2″ ширины съ паденіемъ 45° на SW 210°.

Домъ № 397. Разрушены юго-западный и сѣверо-восточный углы. Сѣверная стѣна наклонилась наружу. Трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на S подъ $< 45°$.

Домъ № 396. Наибольшее разрушеніе въ сѣверо-восточномъ углу, трещины въ немъ имѣютъ паденіе 55° на NO 30°.

Сергіопольская улица (N—S, 22).

Домъ Григорьева. Въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 66° на SO 170°.

Домъ Шехмана. Въ стѣнахъ вертикальныя трещины до 7 сант. шириной.

Домъ Гаврина. Южная стѣна вывалилась, въ западной—трещины съ паденіемъ отъ 45°—80° на NW 350°. Ворота наклонились на NW 350°.

Домъ Пономарева. Въ восточной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 60° на NW 350° и 68° на SO 170°.

Домъ Григорьева. Сѣверная стѣна нависла на SO 170°, въ южной—трещины съ паденіемъ 45° на NO 80° и 55° на SW 260.

Домъ Ахметъ-Баева. Западная стѣна вывалилась.

Домъ Кашицина. Южная стѣна частью обвалилась; въ восточной—трещины съ паденіемъ 55° на SO 170°; въ западной же стѣнѣ—съ паденіемъ 70° на SO 170° и 50° на NW 350.

Домъ Калачева. Въ южной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 45°—65° на SW 260°, а въ западной—съ паденіемъ 60°—70° на NW 350.

Домъ Зайцева. Сѣверная и южная стѣны совершенно развалились, западная и восточная — съ незначительными трещинами, падающими на SO 170 иодъ $< 50°$).

Домъ Колевцова. Въ западной стѣнѣ двѣ системы трещинъ: 1) съ паденіемъ 65° на SO 170°, 2) съ паденіемъ 70° на NW 350.

Домъ Балашева. Южная стѣна вывалилась.

Лепсинская улица (N—S, 21).

Домъ Розова. Въ южной стѣнѣ трещины съ наденіемъ 63° на SO 170°.

Татарская мечеть. Западная стѣна вывалилась; юго-западный уголъ отошелъ отъ западной стѣны на 1 вершокъ; южная стѣна разрушена сравнительно мало и покрыта незначительными трещи-

Фиг. 7.

нами, имѣющими паденіе отъ 41° до 75° на NO 80°; въ восточной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 58° на SO 170° и 48° на NW 350°; башня, ведущая къ минарету, дала трещины съ простираніемъ SO 115° и паденіемъ 80° на NO 25°; минаретъ упалъ на NW 340° (фиг. 7 и 8).

Казарменная улица (N—S, 20).

Домъ Боярчевой. Стѣны, кромѣ восточной, вывалились наружу.

Два дома Акулькина. Въ одномъ вывалились сѣверная и западная стѣны. Въ другомъ домѣ трещины направлены на SO.

Домъ Мачкова. Сѣверная стѣна въ верхней части сдвинута къ SO 168° (плоскость сдвига горизонтальна).

Другой домъ Мачкова, на углу сѣнной площади. Западная и южная стѣны вывалились.

Домъ Колесникова. Трещины къ SO 168° подъ угломъ 45°. Часть южной стѣны вывалилась.

Во флигелѣ дома Банченко. Крупная трещина въ южной стѣнѣ проходитъ и въ фундаментъ, что, вообще, рѣдко наблюдалось; эта трещина падаетъ къ SW 210°, < 68°. Въ фундаментѣ трещина почти вертикальна. Въ другихъ сосѣднихъ домахъ южныя части наиболѣе повреждены и нѣкоторыя южныя стѣны вывалились.

Домъ Брусова. Стѣны растрескались взаимно перпендикулярными трещинами ири углѣ паденія 45°.

Сырцовую избу Склярова разрушило вертикальными трещинами съ простираніемъ NO 65°.

Трещины дома Склярова расположены синклинально, причемъ ось простирается на NO 40°. SO трещины наклонены къ NW подъ угломъ около 55°, а NW къ SO подъ угломъ 40°.

По разсказамъ мѣстныхъ жителей, первые толчки, 28 мая, замѣтно направлялись снизу, т.-е. были вертикальны, а затѣмъ приняли направленіе съ SW на NO.

Домъ Буханцева. Въ юго-восточномъ углу, вверху, трещины направлены къ NW подъ < 15°—20°, а внизу—къ SO, < 75°, т.-е. двойственное расположеніе трещинъ.

Фиг. 8.

Весьма мало пострадалъ пизенькій, съ особенно толстыми стѣнами, домъ Бахтіярова, сложенный изъ сырца, тогда какъ двухъэтажный домъ того же владѣльца разрушился совершенно.

Направленіе плоскостей разлома въ домѣ Соколова на NW 300°.

Въ казармахъ саперовъ особенное разрушеніе замѣтно тамъ, гдѣ обожженный кирпичъ замѣненъ сырцомъ; фундаментъ же и нижняя часть зданія казармъ остались цѣлыми. Выше казармъ и губернаторской улицы (SW, S и SO позади) явленія тѣ же, т.-е. наибольшее разрушеніе замѣтно въ верхнихъ частяхъ зданій; многія стѣны S и N вывалились наружу; стѣны же, параллельныя казарменной улицѣ, наиболѣе устояли, а фундаменты сохранились вездѣ и на нихъ уже воздвигаются новые дома. Надо замѣтить, однако, что въ верхнемъ концѣ улицы (S) было болѣе сильное разрушеніе и большое зданіе казачьихъ казармъ, вмѣстѣ со многими домиками бѣдныхъ жителей, представляютъ весьма печальную картину развалинъ. У нѣкоторыхъ изъ этихъ домовъ SW и NO углы вывалились наружу и дома расшатались вслѣдствіе толчковъ, направлявшихся съ SW. По разсказамъ обывателей, направленіе колебанія здѣсь было съ SW 210°.

Пишпекская улица (N—S, 19).

Домъ № 691. Южная стѣна разрушилась. Трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на югъ и N подъ $< 55°$.

Домъ № 692. Въ юго-западномъ и сѣверо-восточномъ углахъ наибольшее разрушеніе; южная стѣна развалилась, трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на S подъ $< 45°$.

Домъ № 675, Склярова. Наибольшее разрушеніе въ юго-западномъ и сѣверо-восточномъ углахъ; южная стѣна выгнулась на югъ. Трещины въ юго-западномъ и сѣверо-восточномъ углахъ имѣютъ паденіе на SW 210° подъ угломъ 60°.

Домъ № 678. Южная стѣна вывалилась.

Домъ № 679. Наибольшее разрушеніе въ юго-западномъ и сѣверо-восточномъ углахъ, гдѣ развиты трещины съ паденіемъ 50° на SW 210°. Южная стѣна нависла.

Покровская церковь разрушена какъ бы отъ вертикальнаго толчка; кирпичъ разсыпался во всѣ стороны (см. выше, фиг. 1).

Домъ № 680. Трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на S и N подъ $< 50°$.

Домъ № 695. Юго-западная часть разрушена, трещины въ восточной и западной стѣнахъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, но трещины, падающія на югъ, явственнѣе.

Домъ № 696. Трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на S подъ $< 45°$.

Домъ № 681. Средняя часть южной стѣны рухнула, трещины въ юго-западномъ углу съ паденіемъ 55° на SW 210°.

Домъ 700. Южная и западная стѣны упали на югъ, крыша съѣхала на SW 210°. Трещины въ сѣверо-восточной части падаютъ на N подъ $< 60°$, а въ юго-восточномъ углу — на SO 140° съ угломъ 55°.

Домъ № 701. Сѣверная и южная стѣны наклонились наружу; трещины въ восточной и западной стѣнахъ падаютъ на S подъ $< 75°$.

Домъ № 702. Въ юго-западномъ углу трещины съ паденіемъ 55° на NO 50°.

Домъ № 703. Южная стѣна разрушена, въ сѣверо-восточномъ углу трещины съ паденіемъ 45° на NO 50°, въ сѣверо-западномъ углу трещины падаютъ на NW 320°, $< 55°$.

Домъ № 688. Южная стѣна наклонилась на югъ, а въ восточной и западной—трещины падаютъ на сѣверъ подъ $< 45°$.

Казарменная кухня. Южная и сѣверная стѣны обвалились наружу, въ восточной и западной—трещины падаютъ на югъ подъ $< 55°$.

Узунъ-агачская улица.

Домъ Пантусова. Стѣны вывалились наружу; въ юго-западномъ углу фундамента трещины съ паденіемъ 55° на S.

Домъ № 1253. Во флигелѣ юго-западный уголъ вывалился, въ восточной стѣнѣ — трещины съ паденіемъ 55° на югъ.

Домъ № 1200. Южная и сѣверная стѣны разрушены, въ восточной и западной — трещины съ паденіемъ 45° на S.

Сартовская мечеть (была недостроена). Южная стѣна упала на югъ; въ восточной и западной стѣнахъ фундамента трещины съ паденіемъ 55° на югъ.

Домъ № 1198. Въ юго-западномъ углу трещины, падающія подъ угломъ 75°, на югъ. Южная

стѣна наклонилась на югъ. Въ западной стѣнѣ двѣ системы трещинъ: въ сѣверо-западномъ углу трещины падаютъ на N подъ $< 45°$, а въ верху—на S подъ $< 45°$.

Домъ № 1242. Часть южной и сѣверной стѣнъ обрушилась, въ восточной — трещины падаютъ на югъ подъ $< 45°$.

Домъ № 1187. Въ западной стѣнѣ трещины съ паденіемъ 55° на югъ.

Домъ № 1185. Южная стѣна отчасти обрушилась и наклонилась на югъ, въ западной—трещины съ паденіемъ 45° на S.

Домъ № 1181. Весь домъ наклонился на SW 210°. Часть южной и сѣверной стѣнъ разрушены, въ западной—вертикальная трещина и двѣ съ паденіемъ 55° на югъ.

Домъ № 1180. Южная и сѣверная стѣны частью разрушились, частью наклонились наружу; въ западной стѣнѣ двѣ системы трещинъ съ паденіемъ 55° на N и S.

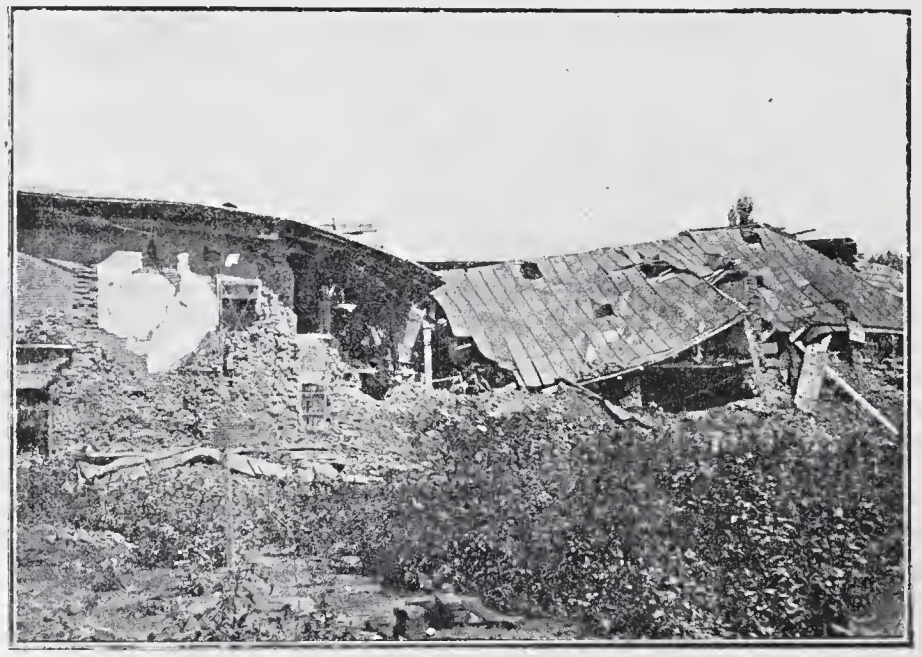
Провіантскій магазинъ. Въ южной части восточной стѣны нижнія трещины падаютъ на югъ подъ $< 45°$, а верхнія—на сѣверъ подъ $< 60°$. Въ сѣверо-восточномъ углу трещины съ паденіемъ 55° и 70° на NO 40°. Южная стѣна обвалилась наружу. Средняя часть сѣверной стѣны обрушилась уже впослѣдствіи, въ 2 ч. ночи 16 іюля.

Фиг. 9.

Сопоставляя всѣ вышеприведенныя наблюденія надъ разрушенными зданіями въ г. Вѣрномъ, мы видимъ (см. выше, фиг. 2), что верхняя, ближайшая къ горамъ или южная часть города пострадала гораздо сильнѣе сѣверной части. Въ первой большинство зданій совершенно разрушилось, такъ что отъ нѣкоторыхъ каменныхъ домовъ остались только деревянныя рамы (фиг. 9); въ другихъ крыша опустилась и прикрыла разрушенныя стѣны (фиг. 10); въ третьихъ крыша только накренилась въ сторону упавшихъ стѣнъ (фиг. 11); четвертые хотя не разрушились, но потерпѣли такія значительныя поврежденія, что сдѣлались негодными для жилья. Между тѣмъ, въ сѣверной части города нѣкоторые даже каменные дома не разрушились, а дали только небольшія тре-

щины, такъ что въ нѣкоторыхъ изъ нихъ, напр., въ домахъ Радченкова и Верещенко, вскорѣ послѣ землетрясенія помѣщались даже торговыя заведенія. Явленіе наибольшаго

Фиг. 10.



разрушенія въ южныхъ концахъ меридіальныхъ улицъ наблюдалось съ большею отчетливостью въ западной части города, нежели въ восточной.

Фиг. 11.

Верхніе этажи зданій вообще пострадали больше нижнихъ и фундаментовъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ обнаруживаютъ дѣйствіе какъ-бы вертикальнаго толчка или же

во всякомъ случаѣ удара съ большимъ угломъ выхода. Большая часть фундаментовъ, особенно сложенные изъ однороднаго и хорошо сцементированнаго матеріала, сохранились отъ поврежденія, но нѣкоторые, преимущественно сложенные изъ валуновъ различной величины и слабо или совсѣмъ нецементированные, значительно разрыхлились и тѣмъ самымъ способствовали разрушенію зданій даже въ сѣверной части города; другіе же претерпѣли небольшіе сдвиги къ югу (точнѣе SO 170°) подъ угломъ 5° до 12°.

Что касается стѣнъ, то наибольшее разрушеніе испытали сѣверныя и южныя, тогда какъ восточныя и западныя большею частью только потрескались и только въ юго-западной части города нѣкоторыя развалились. Благодаря правильному расположенію улицъ города по двумъ взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ: почти меридіональному и

Фиг. 12.

широтному, различіе въ интенсивности разрушенія на разныхъ сторонахъ однихъ и тѣхъ же зданій проявляется довольно отчетливо. Не говоря уже о томъ, что сѣверныя и южныя значительно болѣе повреждены, многія изъ нихъ совершенно развалились или вывалились наружу; въ нѣкоторыхъ домахъ вывалилась только одна стѣна (чаще сѣверная) (фиг. 12), въ другихъ же обѣ, т.-е. сѣверная и южная, такъ что домъ сдѣлался сквознымъ и крыша его поддерживалась только восточными и западными стѣнами (фиг. 13); то же самое наблюдается по отношенію къ угламъ зданій, обращенныхъ на югъ и сѣверъ или близко къ этимъ направленіямъ.

Эти первоначальные выводы, полученные при наблюденіяхъ разрушительныхъ послѣдствій землетрясенія въ г. Вѣрномъ, т.-е. наибольшее разрушеніе южной части города, равно какъ сѣверныхъ и южныхъ частей отдѣльныхъ зданій, уже сами по себѣ

указывали на то, что сейсмическая волна направлялась съ юга, т.-е. со стороны Заилійскаго Алатау, что еще болѣе подтверждается изученіемъ расположенія трещинъ. Изъ вышеприведеннаго перечня наблюденій видно, что трещины съ меридіональнымъ или близкимъ къ нему азимутомъ составляютъ преобладающее большинство, около 72% всѣхъ осмотрѣнныхъ трещинъ, тогда какъ трещины съ противоположнымъ, т.-е. широтнымъ азимутомъ не превышаютъ 28%. Что касается величины угла паденія трещинъ или наклоненія ихъ къ горизонту, то вышеперечисленные факты показываютъ, что уголъ этотъ, хотя варьируетъ въ широкихъ предѣлахъ отъ 30° до 80°, но собственно подавляющее большинство представляютъ углы средней величины — отъ 40° до 60°, которые составляютъ около 85% всѣхъ измѣренныхъ угловъ, а всѣ остальные, вмѣстѣ

Фиг. 13.

взятые—только около 15%. При такой разницѣ въ углахъ паденія трещинъ было важно и интересно прослѣдить направленіе, въ которомъ происходитъ измѣненіе величины угла паденія. Наблюденія показали, что уголъ паденія трещинъ увеличивается, хотя съ нѣкоторыми перерывами, но вполнѣ опредѣленно отъ южной части города къ сѣверной, а именно въ южной части преобладаютъ, кромѣ малыхъ единичныхъ угловъ (отъ 25°до 35°) преимущественно углы отъ 40° до 50°, которые составляютъ почти 41% всего количества; въ сѣверной части, вмѣсто малыхъ угловъ, наблюдались, также единичными, большіе углы (отъ 70° до 80°), но преобладающими въ ней являются углы отъ 50° до 65°, которые составляютъ 55% всѣхъ измѣренныхъ угловъ; границу между

тѣми и другими провести невозможно, такъ какъ она весьма неправильная и мѣстами съ перерывами вслѣдствіе или отсутствія зданій или неравномѣрности удара. Средняя величина угла паденія всѣхъ трещинъ около 50°, но для южной части только 40°.

Если прямыя наблюденія показываютъ, что уголъ паденія трещинъ увеличивается съ юга на сѣверъ, то, слѣдовательно, уголъ выхода подземнаго удара, какъ дополнительный къ наблюдаемому, уменьшается въ томъ же направленіи, а такъ какъ уголъ выхода удара вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшается съ удаленіемъ отъ эпицентра землетрясенія, то значитъ наблюденія надъ измѣненіемъ угла паденія трещинъ вполнѣ опредѣленно указываютъ на нахожденіе эпицентра и центра землетрясенія 28-го мая къ югу отъ г. Вѣрнаго, т.-е. подтверждаютъ вышеприведенное мнѣніе о распространеніи сейсмической волны съ юга отъ Заилійскаго Алатау.

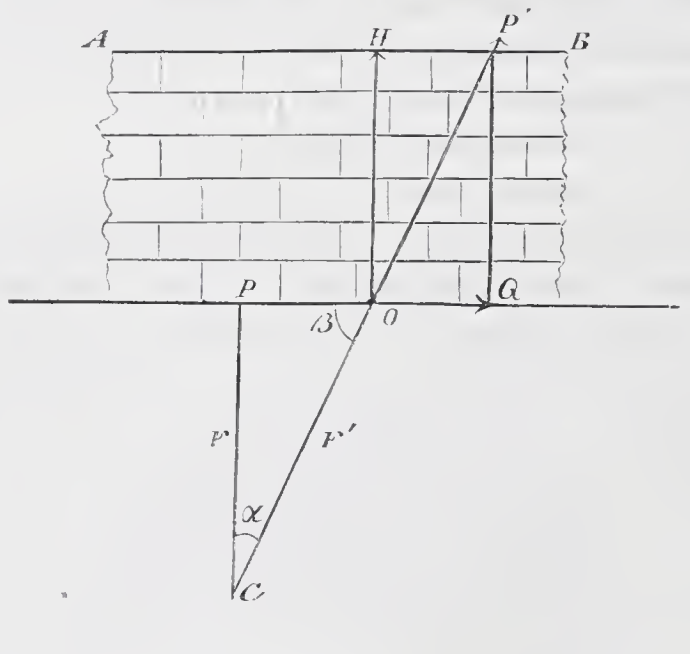
Наконецъ, за то же свидѣтельствуютъ сообщенія очевидцевъ, которые приводятъ слѣдующіе факты о послѣдовательности разрушенія: во-первыхъ, южная и юго-западная части города стали раньше разрушаться, нежели сѣверная; населеніе ихъ уже успѣло выбѣжать на улицы, спасаясь отъ обваливавшихся зданій, когда только начался звонъ колоколовъ въ Покровской церкви, которая, послѣ нѣсколькихъ качаній, превратилась въ груду кирпичей (см. выше, фиг. 1). Какъ ни велика была скорость распространенія сейсмической волны (въ меридіальномъ направленіи, какъ выше сказано, около 300 м. въ 1″), тѣмъ не менѣе, всѣ очевидцы единогласно подтверждаютъ тотъ фактъ, что сѣверная часть города разрушалась нѣсколько позже южной, хотя разница во времени ничтожна и, вѣроятно, не превышала нѣсколькихъ секундъ. Во-вторыхъ, въ отдѣльныхъ зданіяхъ разрушеніе начиналось съ южныхъ и юго западныхъ частей и шло нерѣдко діагонально черезъ весь домъ.

Такимъ образомъ, всѣ вышеприведенныя данныя самымъ рѣшительнымъ образомъ свидѣтельствуютъ о распространеніи сейсмической волны съ юга и о нахожденіи эпицентра землетрясенія въ Заилійскомъ Алатау, къ югу отъ г. Вѣрнаго. Кромѣ того, площадь наибольшаго разрушенія въ г. Вѣрномъ занимаетъ почти какъ разъ то пространство, гдѣ углы выхода удара варьируютъ отъ 40^0 до 50^0 или въ среднемъ 45^0. Это явленіе совершенно совпадаетъ съ наблюденіями сейсмологовъ въ другихъ странахъ; такъ, напр., Мильнъ давно уже указалъ, что наибольшее разрушеніе зданій происходитъ при углахъ выхода удара отъ 45^0 до 55^0. Такая связь или зависимость интенсивности разрушенія отъ величины угла выхода удара подтверждается и слѣдующимъ теоретическимъ разсчетомъ, сдѣланнымъ по моей просьбѣ Е. С. Федоровымъ. Допустимъ, что на вертикальную стѣнку AB дѣйствуетъ толчокъ снизу, сила и направленіе котораго выражается OP′ (фиг. 14); разложивъ эту силу на слагающія: вертикальную OH и горизонтальную OQ, найдемъ, что только слагающая OQ будетъ обладать стремленіемъ разрушить стѣну, тогда какъ слагающая OH стремится лишь приподнять ее; слѣдовательно, за разрушающую силу при землетрясеніяхъ мы можемъ принять только горизонтальную слагающую OQ.

Величина силы OP′ зависитъ отъ разстоянія до центра или фокуса землетрясенія и притомъ, чѣмъ разстояніе больше, тѣмъ эта сила меньше.

Если ударъ исходитъ изъ одной точки, то сила OP′ обратно пропорціональна квадрату разстоянія отъ центра землетрясенія. Отсюда легко вычислить величину угла, подъ которымъ разрушающая сила OP′ даетъ наибольшую слагающую OQ. Пусть C—означаетъ центръ землетрясенія, r—разстояніе его до эпицентра P на поверхности земли, а r′ разстояніе до

Фиг. 14.



точки O; уголъ PCO назовемъ чрезъ α. На основаніи вышесказаннаго положенія найдемъ, что силы $\frac{PC}{OC} = \frac{r'^2}{r^2}$ (1); принявъ силу PC за единицу, получимъ, что сила $OC = \frac{r^2}{r'^2} = \mathrm{Cos}^2\alpha$ (2). Горизонтальная слагающая

$$OQ = OP'\mathrm{Sin}\alpha, \text{ а потому } OQ = \mathrm{Cos}^2\alpha\,\mathrm{Sin}\alpha \quad (3).$$

Чтобы найти максимальную величину, производную отъ OQ приравняемъ нулю и тогда получимъ, что $\mathrm{Cos}^3\alpha - 2\mathrm{Cos}\,\alpha\,\mathrm{Sin}^2\alpha = \mathrm{Cos}\,\alpha(\mathrm{Cos}^2\alpha - 2\mathrm{Sin}^2\alpha) = 0$ (4).

Но такъ какъ величина $\mathrm{Cos}\alpha = 0$ не можетъ соотвѣтствовать максимальной величинѣ, то остается

$$\mathrm{Cos}^2\alpha = 2\mathrm{Sin}^2\alpha \text{ или } \mathrm{tg}^2\alpha = 0{,}5 \quad (5)$$

$$2\log \mathrm{tg}\alpha = -1{,}698970, \text{ т.-е. } \log \mathrm{tg}\alpha = -1{,}849485 = \textit{log tg } 35^1/_4{}^0.$$

Такимъ образомъ, это теоретическое разсужденіе показываетъ, что наибольшее разрушеніе зданій происходитъ при $\alpha = 35^1/_4{}^0$ или, все равно, при углѣ выхода удара $\beta = 54^3/_4{}^0$, такъ какъ уголъ β въ прямоугольномъ треугольникѣ OPC представляетъ съ угломъ α дополнительный до прямого угла.

Если же ударъ исходитъ не изъ точки, а изъ нѣкоторой прямой неопредѣленной длины, что для Вѣрненскаго землетрясенія гораздо ближе къ истинѣ, какъ увидимъ

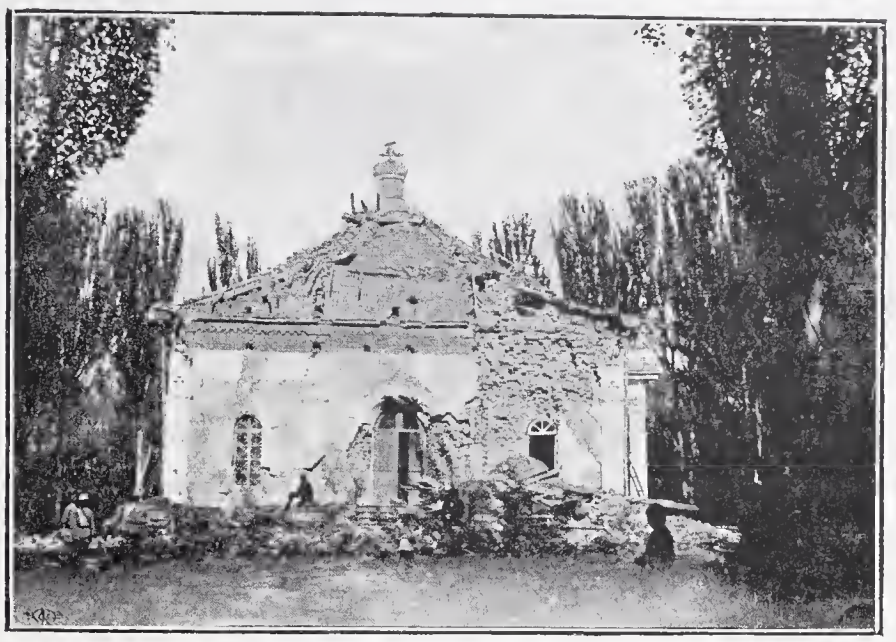
ниже, если ударъ отъ какой нибудь точки этой прямой будетъ распространяться не по всѣмъ направленіямъ, а только въ предѣлахъ одной плоскости; въ этомъ случаѣ сила удара будетъ пропорціональна не квадрату, а только первой степени разстоянія отъ центра удара; поэтому вмѣсто формулы (2) найдемъ, что

$OC = \mathrm{Cos}\alpha$ (2′), а вмѣсто формулы (3) получимъ, что

$OQ = \mathrm{Cos}\alpha\ \mathrm{Sin}\alpha = \frac{1}{2}\mathrm{Sin}2\alpha$ (3′), откуда уголъ $\alpha = 45^0$, а слѣдовательно, уголъ выхода β, при которомъ происходитъ наибольшее разрушеніе, тоже равняется 45^0.

И такъ, съ одной стороны, теоретическія вычисленія, а съ другой — наблюденія во многихъ сейсмическихъ областяхъ одинаково свидѣтельствуютъ, что углы выхода удара отъ 45^0 до 55^0 являются самыми гибельными для цѣлости зданій.

Фиг. 15.



Выше было указано, что въ южной части города Вѣрнаго уголъ выхода удара опредѣленъ въ среднемъ около 45^0, слѣдовательно, эта часть города находилась при землетрясеніи 28-го мая въ самыхъ невыгодныхъ и опасныхъ условіяхъ, а потому естественно, что она пострадала больше всѣхъ другихъ. Кромѣ того, сильному разрушенію ея способствовало еще то обстоятельство, что она была построена исключительно изъ камня, тогда какъ сѣверная часть и особенно станицы Б. и М. Алматинскія, помимо наиболѣе выгоднаго положенія по отношенію къ углу выхода удара, состояли изъ болѣе устойчивыхъ деревянныхъ построекъ. Въ то время, какъ въ г. Вѣрномъ разрушились почти всѣ каменныя зданія (до 1500 домовъ), въ ст. Алматинской попадали только трубы и печи въ деревянныхъ домахъ, которые въ большинствѣ уцѣлѣли отъ разрушенія; даже высокіе деревянные дома съ башнями потерпѣли меньше поврежденій (фиг. 15 и 16) сравнительно не только съ высокими, но даже низкими каменными домами

Прилегающія и даже почти сливающіяся съ г. Вѣрнымъ станицы Большая и Малая Алматинская, построенныя преимущественно изъ дерева, не представили новыхъ, сколько-нибудь интересныхъ данныхъ, полученныхъ уже въ Вѣрномъ, а потому я не

Фиг. 16.

привожу ихъ совсѣмъ и прямо перехожу къ наблюденіямъ внѣ Вѣрнаго—по всѣмъ тѣмъ направленіямъ, которыя позволяли сдѣлать наблюденія, благодаря существованію хотя бы рѣдкаго населенія.

ГЛАВА II.

Разрушительныя послѣдствія землетрясенія 28-го мая 1887 г. въ поселеніяхъ Семирѣченской Области, кромѣ г. Вѣрнаго, и характеръ проявленія этого землетрясенія въ нихъ.

Наблюденія къ сѣверу и востоку отъ Вѣрнаго.

Наблюденія эти частью сдѣланы инженерами Лямины мъ и Штедингомъ, а частью Игнатьевымъ; кромѣ того, сюда вошли нѣкоторыя данныя, собранныя уже впослѣдствіи, т.-е. послѣ моего отъѣзда, Брусницынымъ, а также нѣкоторыя оффиціальныя сообщенія.

Станція Карасуйская, поврежденная еще при Бѣловодскомъ землетрясеніи 22 іюля 1885 года. 28 мая 1887 г. въ $4^1/_2$ час. утра слышенъ былъ гулъ, затѣмъ, спустя 5—6 мин., слабый толчекъ, за нимъ сильный толчекъ и затѣмъ началось сильное волнообразное движеніе почвы, продолжавшееся минуты три. Ударъ былъ слышенъ съ WSW. Послѣ 28 мая землетрясеніе повторялось каждый день по нѣсколько разъ, но проявлялось въ значительно болѣе слабой степени чѣмъ въ первый день. Станція расшатана; въ западной стѣнѣ оказались трещины съ паденіемъ 62^0 на SW 190^0 и 86^0 на NO 10^0; въ южной—паденіе 47^0 на SO 100^0 и 80^0 на NW 280^0. Станція расположена на мощномъ отложеніи лёсса; всѣ постройки изъ плохого сырцоваго кирпича. Домъ Архипова въ южной стѣнѣ далъ трещины, падающія на W и O уголъ 70^0; тоже въ домѣ Кокорина. Въ домѣ Хрѣнникова углы паденія 75^0 на S.

Станція Кутентайская. 28 мая въ 5 ч. 40 м. утра былъ слышенъ сильный шумъ, похожій на выстрѣлъ и продолжавшійся 5 секундъ; затѣмъ послѣдовало нѣсколько подземныхъ ударовъ. Удары продолжались до слѣдующаго утра, повторяясь каждую минуту, но постепенно ослабѣвая. 29 и 30 землетрясеніе еще продолжалось, постепенно ослабѣвая. Удары повторялись изрѣдка въ іюнѣ и въ іюлѣ.

Станція расположена на такомъ же лёссѣ, какъ и Карасуйская. Станціонный

домъ, построенный изъ еловаго лѣса, почти никакихъ поврежденій не получилъ, только мѣстами обвалилась штукатурка, хотя во время землетрясенія трещало все зданіе. Другіе же дома, амбары и заборы, сложенные изъ сырца, дали трещины или даже развалились, благодаря вертикальнымъ трещинамъ, отдѣлившимъ въ углахъ однѣ стѣны отъ другихъ. Печныя трубы вездѣ падали на западную сторону. Направленіе трещинъ въ домѣ Фомина слѣдующее: въ западной стѣнѣ трещина падаетъ на сѣверъ подъ $\angle$ 50°, въ юго-западномъ углу дома на югъ — подъ $\angle$ 55°. Въ домѣ Анискѣева южная стѣна отдѣлилась на югъ, сѣверная—на сѣверъ, а западная и восточная отклонились на западъ. Въ домѣ Байзулина трещины падаютъ подъ $\angle$ 70° на югъ. Въ другихъ домахъ поврежденія небольшія и такого же характера, какъ въ предъидущихъ.

Илійскій выселокъ на р. Или. Такъ какъ мѣстность эта проектировалась подъ новый областной городъ Семирѣченской области, то поэтому опишемъ ее подробнѣе. Начальникъ Илійскаго почтово-телеграфнаго отдѣленія, г. Хлѣбниковъ, сообщилъ военному губернатору [1]), что „землетрясеніе 28 мая 1887 г. проявилось въ Илійскѣ одновременно довольно сильнымъ подземнымъ ударомъ и сотрясеніемъ почвы, въ 4 ч. 40 м. утра; въ это время я находился при аппаратѣ и тотчасъ послѣ удара замѣтилъ, что телеграфъ пересталъ дѣйствовать. Подземный гулъ былъ ясно слышенъ съ SW; затѣмъ, послѣ 4—5 минутъ, началъ ослабѣвать, удаляясь по направленію къ NO. Колебаніе почвы было почти вертикальное, нисколько не измѣняло своего направленія, что было замѣчено и при послѣдующихъ землетрясеніяхъ: утромъ 29 мая въ тѣ же часы и въ полдень, но уже слабыхъ; затѣмъ землетрясенія продолжались ежедневно до 1 іюня, но были настолько слабы, что ощущались только въ ночное время, когда все стихало... 17 іюля въ 10 ч. 30 м. вечера было тоже слабое сотрясеніе.

Всѣ поврежденія въ домахъ обусловливаются тѣмъ, на какомъ грунтѣ земли они расположены; такъ, зданія, подвергшіяся порчѣ, расположены на мягкомъ грунтѣ; зданія же, расположенныя по каменистому берегу рѣки, начиная отъ пикета (почтовая станція) и до моста, остались цѣлыми, въ томъ числѣ и казенные дома, занимаемые ввѣреннымъ мнѣ отдѣленіемъ и чинами онаго, несмотря на слишкомъ тонкія и высокія стѣны изъ сырцоваго кирпича“. Таково свидѣтельство очевидца, ясно выразившаго связь между харатеромъ почвы и интенсивностью разрушенія, что́ совершенно подтвердилось послѣдующими наблюденіями гг. Игнатьева и Брусницына; изъ нихъ первый перечисляетъ всѣ замѣченныя имъ поврежденія въ домахъ, а второй—указываетъ подробно на строеніе почвы, какъ въ Илійскѣ, такъ и въ ближайшихъ окрестностяхъ его, а также ниже Илійска, по долинѣ р. Или, что́ приведемъ тутъ, чтобы уже не возвращаться болѣе къ этому предмету. Г. Игнатьевъ говоритъ: поселокъ Илійскій расположенъ на лѣвомъ берегу р. Или, у выходовъ скалъ краснаго

[1]) Рапортъ отъ 18 іюня 1887 г., за № 342.

порфира, на которомъ расположена сѣверо-восточная часть поселка; южная же часть его и кладбище находятся на толстомъ глинисто-песчаномъ наносѣ и пострадавшіе отъ землетрясенія дома находятся именно въ этой южной части поселка, близъ р. Талгарки.

Домъ Федора Жданова, въ переулкѣ, направляющемся съ O на W имѣетъ небольшія вертикальныя трещины въ углахъ стѣнъ; продольныя стѣны нѣсколько разошлись въ стороны, поэтому доски потолка раздвинулись и дали щели; вообще поврежденія небольшія. Въ восточной стѣнѣ вертикальной трещиной отдѣлилась отъ дома пристройка. Южная стѣна наклонилась на югъ.

Домъ вдовы Овчинниковой. Небольшія вертикальныя трещины внутри и снаружи дома, также надъ дверями,—жить не опасно.

Домъ урядника Никифора Прокудина. Въ поперечной западной стѣнѣ три вертикальныя трещины (одна въ углу) расширены до 2″, часть стѣны наклонилась на западъ. Въ сѣверной стѣнѣ узкая вертикальная трещина. Внутри, въ сѣверо-восточномъ углу комнаты, вертикальныя трещины у печи, которая отдѣлилась отъ стѣнъ и покрылась трещинами: съ сѣверной стороны на печи трещина съ сдвигомъ въ 2″ на сѣверъ; съ южной стороны печи мелкія трещины. Внутри дома видны также трещины надъ дверями и въ углахъ между поперечными и продольными стѣнами. Въ оконныхъ косякахъ появились небольшія трещины. Домъ Прокудина находится у Талгарскаго моста, противъ училища, и расположенъ продольными стѣнами съ N на S, а поперечными—съ O на W.

Училище обращено длинными стѣнами на W и O, короткими—на N и S. Снаружи видны небольшія вертикальныя трещины въ штукатуркѣ: надъ дверями и, въ особенности, въ оконныхъ косякахъ, которые всѣ разстроились (отошли отъ стѣнъ). Въ южной стѣнѣ, подъ окнами, вертикальныя трещины, а отъ верхнихъ угловъ оконъ идутъ трещины, падающія на O и W, уголъ паденія 75°, внизу у фундамента вертикальная трещина. Въ восточной стѣнѣ вертикальныя трещины надъ дверными сводами, въ сѣверо-восточномъ углу фундамента отвалился уголъ, въ углу трещина, падающая на югъ, уголъ паденія 65°. Въ сѣверной стѣнѣ двѣ небольшія вертикальныя трещины и внизу въ сѣверо-восточномъ углу трещина, отдѣляющая нижнюю часть угла.

Внутри училища, въ южной стѣнѣ, вертикальныя трещины у оконъ и, ближе къ юго-восточному углу, небольшая трещина съ паденіемъ на W, уголъ паденія 80°, во всѣхъ окнахъ вертикальныя трещины въ косякахъ. Постройка сырцовая.

Домъ Мартюхина, на главной улицѣ, обращенъ длинными стѣнами на N и S. Снаружи небольшія вертикальныя трещины въ углахъ.

У казака Мартына Прокудина незначительныя поврежденія отъ землетрясенія, старая изба разрушилась еще до землетрясенія.

Къ деревянному дому казака Василія Жданова есть пристройка изъ сырца, которая отдѣлилась (отошла на востокъ) отъ дома вертикальными трещинами; въ южной стѣнѣ вертикальная трещина надъ окномъ.

Въ поселкѣ Илійскомъ подземный гулъ слышенъ былъ даже еще въ августѣ, какъ и въ Вѣрномъ, но сотрясенія были едва замѣтны.

О геологическомъ строеніи Илійска и ближайшихъ окрестностей, горный инженеръ Брусницынъ сообщаетъ, что тотчасъ у моста черезъ р. Или, по обѣ его стороны и въ обоихъ берегахъ обнажаются массивные красноцвѣтные ортоклазово-кварцевые порфиры, которые, съ удаленіемъ отъ рѣки, прикрываются рыхлыми, новыми песчано-глинистыми наносами. Выходы порфира въ участкѣ, снятомъ на планѣ [1]) въ 1887 г. землемѣромъ Поповымъ, наблюдаются въ слѣдующихъ мѣстахъ: 1) у моста, по обѣ его стороны, весьма узкой полоской, на протяженіи 600 саж. (шириною лишь въ нѣсколько саж.); 2) ниже моста въ $2^1/_2$ вер., въ правомъ же берегѣ—отдѣльными узкими полосами, среди летучаго песка, на протяженіи $1^1/_2$ вер.; 3) въ лѣвомъ берегѣ, при заворотѣ рѣки на NW, ниже устья р. Каскелена почти на 3 версты, замѣчается рядъ обнаженій порфира, который, прерываясь сначала песчано-глинистыми лёссовидными отложеніями, нерѣдко горизонтально-слоистыми, переходитъ на сѣверо-западѣ снятаго участка, почти въ сплошное обнаженіе въ обоихъ берегахъ; послѣдніе, начиная съ этого мѣста, далеко внизъ по р. Или, являются скалистыми (урочище Кончасай). Ближе къ урочищу Шуранъ выходы порфира отступаютъ отъ рѣки, въ расширенной долинѣ которой во многихъ мѣстахъ обнаруживаются слоистыя песчано-глинистыя наносы съ остатками Helix, Limnaeus, не отличающихся отъ нынѣ живущихъ. Совершенно такой же наносъ развитъ и въ Илійскомъ участкѣ, напр., при устьѣ р. Каскелена, въ долинѣ ея и р. Талгара, дельта которой образуетъ болотистую низменность, покрытую кустарниками, представляющими пріятный оазисъ среди безжизненной окружающей площади. Кромѣ описанныхъ отложеній, въ строеніи Илійскаго участка принимаютъ большое участіе песчано-эоловыя образованія, покрывающія широкой полосой протягивающейся NO на SW, какъ порфиры, такъ и рѣчные наносы. Пески эти, слагая типичные барханы, легко переносятся даже при незначительномъ вѣтрѣ, а при часто повторяющихся здѣсь буряхъ составляютъ серьезное бѣдствіе для жителей Илійскаго выселка.

Что касается мощности песчано-глинистыхъ наносовъ и летучихъ песковъ, то у выходовъ порфировъ она ничтожна, но по мѣрѣ удаленія отъ нихъ и отъ рѣки, быстро увеличивается, достигая мѣстами нѣсколькихъ саженъ (до 5).

Землетрясеніе 28 мая 1887 г. отразилось въ Илійскѣ не только на постройкахъ, какъ выше указано, но даже въ толщахъ песчано-глинистыхъ наносовъ. Г. Брусницынъ указываетъ на два явленія, доказывающія, что сотрясенія почвы здѣсь были не ничтожныя, а именно: по дорогѣ изъ Илійска, по правому берегу р. Талгаръ, въ толщѣ рѣчныхъ наносовъ, слагающихъ береговые обрывы, образовались параллельно очертанію берега трещины; причемъ оторвавшіяся глыбы частью сползли въ рѣку, уничтоживъ

[1]) Планъ этотъ имѣлъ интересъ при обсужденіи вопроса о перенесеніи въ Илійскъ областного города; но для нашей цѣли онъ не настолько цѣненъ, чтобы стоило его прилагать.

мѣстами дорогу. По р. Или, верстахъ въ 8—9 ниже моста, близъ такъ-называемаго Остраго Камня, у рыбалки казака Волчина, обвалилось 28 мая, въ моментъ землетрясенія, нѣсколько глыбъ порфира отъ берегового утеса. Другихъ послѣдствій землетрясенія 28 мая въ массѣ порфировъ не наблюдается, хотя нерѣдко вслѣдствіе ясно выраженной столбчатой отдѣльности, устойчивость вертикально-стоящихъ призмъ кажется настолько слабою, что для обвала въ такихъ обнаженіяхъ достаточно было бы незначительнаго колебанія. Ясно, что масса этой породы оставалась въ положеніи относительнаго покоя во время катастрофы 28 мая; наибольшая же разрушительная сила проявилась въ толщахъ песчано-глинистыхъ отложеній, особенно близъ береговыхъ обрывовъ. Это положеніе г. Брусницына находитъ себѣ полное подтвержденіе въ данныхъ гг. Игнатьева и Хлѣбникова объ интенсивности разрушенія зданій въ Илійскомъ выселкѣ.

Низовье р. Или. Ниже, по р. Или, за отсутствіемъ населенія и видимыхъ слѣдовъ разрушенія, трудно было собрать какія нибудь свѣдѣнія о землетрясеніи 28 мая, но вѣроятно оно было неразрушительно, такъ какъ въ мѣстности Тамгатасъ, на скалахъ порфира, г. Брусницынъ наблюдалъ вполнѣ сохранившіяся древнія письмена.

Только уже ниже р. Курту, въ киргизскихъ аулахъ, по бѣдности не кочующихъ въ горы, получились показанія о землетрясеніи 28 мая, которое проявилось тамъ слабыми толчками съ предшествовавшимъ имъ подземнымъ гуломъ со стороны Алматы (т. е. Вѣрнаго). Незначительныя колебанія земли продолжались недѣли двѣ послѣ 28 мая. Судя по разсказамъ этихъ киргизъ, замѣтное колебаніе почвы 28 мая распространялось до оз. Балхаша и даже далѣе, но оно нисколько не причинило вреда кочевникамъ и не оставило никакихъ слѣдовъ въ рыхлыхъ берегахъ или въ киргизскихъ могильныхъ памятникахъ (мулушкахъ).

Проѣхавъ въ лодкѣ верстъ 150 ниже впаденія р. Курту въ Или, г. Брусницынъ получилъ еще извѣстіе о землетрясеніи 28 мая въ аулѣ Птигитовъ, гдѣ было только слабое дрожаніе почвы, но безъ подземнаго гула; послѣ 28 мая слабые толчки продолжались еще дня три и затѣмъ прекратились. Впослѣдствіи я получилъ извѣстіе отъ киргизъ, что гулъ и сотрясеніе чувствовались около оз. Балхашъ и даже сѣвернѣе его, гдѣ скотъ отъ испуга разбѣжался. То же подтверждаетъ г. Андреевскій (записка, представленная въ Геогр. Общ.).

Послѣ этого отступленія по Или, будемъ продолжать изложеніе наблюденій къ N-у по сибирскому тракту.

Ст. Чингильдинская. Станція расположена на песчано-глинистыхъ наносахъ р. Чингильды, обильныхъ источниками. 28 мая въ 5 ч. утра былъ слышенъ шумъ „какъ бы отъ нѣсколькихъ экипажей, ѣхавшихъ по мосту“. Шумъ продолжался одну минуту, раздавался съ юга отъ г. Вѣрнаго, и затѣмъ началось волнообразное движеніе почвы, не прекращавшееся въ теченіи 5 минутъ Стѣны домовъ дали трещины, съ крышъ свалились трубы, большею частью къ NO55°. Ветхая станціонная конюшня

сильно повреждена; въ NW-ой стѣнѣ ея трещины падаютъ SW 230°, уголъ паденія 50°, также на NO 50°, у. 46°—63°. Затѣмъ землетрясеніе повторилось 29 мая въ 5 ч. утра, 30 мая въ 3 ч. у., слегка чувствовалось въ іюнѣ и, наконецъ, 11 іюля въ 3 ч. 20 м. утра.

Ст. Карачекинская расположена въ долинѣ размыва съ крутыми порфировыми склонами. Землетрясеніе 28 мая отозвалось весьма слабо; около $4^1/_2$ ч. утра былъ слышенъ сильный шумъ, шедшій какъ бы отъ Вѣрнаго къ г. Копалу; затѣмъ началось волнообразное движеніе почвы, продолжавшееся минуты 4, отчего съ крыши станціоннаго дома свалилась труба, упавшая по направленію NW 320°, да мѣстами осыпалась штукатурка со стѣнъ и съ потолка; въ тотъ же день землетрясеніе повторилось въ 11 ч. и въ 2 ч. пополудни.

Станція Куянъ-Кузская расположена въ глубокой долинѣ размыва предгорій Алтынъ-Имельскихъ и Куянъ-Кузскихъ, покрытой отложеніями лёсса. Землетрясеніе 28 мая началось „на восходѣ солнца гуломъ, похожимъ на гулъ сильной бури“. Затѣмъ началось сотрясеніе почвы, продолжавшееся 15 минутъ. Съ крышъ свалились трубы, стѣны дали трещины. Въ юго-западной стѣнѣ станціоннаго дома трещины съ паденіемъ 53 — 57° на SO140° и 72° на NW320°; подобныя же поврежденія получили ямщицкая и казармы для проходящихъ войскъ; въ ямщицкой, въ длинной стѣнѣ дома, съ направл. SW230, имѣется трещина, падающая на востокъ подъ ∠ 75—80°, въ казармахъ продольныя стѣны (направл. SW 230°) нѣсколько откло-нились наружу, отдѣлившись отъ другихъ стѣнъ трещинами.

Станція Алтынъ-Имельская расположена на рыхлой дресвѣ, близъ отроговъ Алтынъ-Имельскихъ горъ; вблизи станціи есть выходы кристаллическихъ породъ (порфиры). 28 мая въ 5 час. 5 м. утра слышенъ былъ сильный шумъ, продолжавшійся минуты три; нѣсколько минутъ позднѣе „начались частые толчки, напоминавшіе барабанную дробь“, что продолжалось минуты 3—4. На станціи свалились двѣ трубы по направленію къ NW315°, а въ стѣнахъ образовались трещины, — въ юго-западной стѣнѣ съ паденіемъ 60° на NO135°. Подобныя же поврежденія получили и дома поселка.

Станція Кугалинская стоитъ на мощномъ отложеніи лёсса въ лощинѣ близъ Кугалинскихъ горъ. 28 мая „въ 5 часовъ утра послышался шумъ, похожій на выстрѣлъ“, затѣмъ начались частыя колебанія почвы, которыя, постепенно ослабѣвая, черезъ сутки совсѣмъ прекратились.

Въ іюнѣ и іюлѣ землетрясенія повторялись нѣсколько разъ, но въ значительно болѣе слабой степени, чѣмъ 28 мая. Во время землетрясенія былъ слышенъ сильный гулъ, шедшій какъ бы отъ горъ съ SO. Въ станціонномъ домѣ свалилась труба по направленію NW285° и изъ-подъ навѣса „выкатились повозки“. Въ поселкѣ, расположенномъ по другую сторону рѣки Кугалинки, многіе дома получили трещины и во

многихъ попадали трубы. Въ глиняной избушкѣ урядника Тютявина образовалась въ сѣверо-восточномъ углу дома трещина съ паденіемъ 70° на SW225°.

Станція Царицынская расположена въ долинѣ рѣки Кокъ-су, текущей съ W на O. Съ N и S станціи возвышаются Царицынскія горы; сѣверныя предгорія покрыты пашнями, расположившимися на очень незначительномъ слоѣ наноса.

Землетрясеніе вообще ощущалось довольно слабо, трубы всѣ остались цѣлы; началось оно 28 мая въ 5 часовъ утра сильнымъ шумомъ, вслѣдъ за которымъ послѣдовали подземные толчки, такъ что подскакивали стулья и часы на стѣнѣ качались, продолжавшіеся 5 минутъ, по направленію съ SW, къ NO-у. Въ ветхой конюшнѣ, сложенной изъ плохого сырцоваго кирпича образовались трещины въ углахъ; впрочемъ, кромѣ этихъ трещинъ въ стѣнахъ имѣется и много другихъ, происшедшихъ не отъ землетрясенія.

Въ 5 верстахъ отъ станціи, на мѣстѣ добычи подземными работами точильнаго камня, обвалились отъ сотрясенія галлереи. Послѣ 28 мая шумъ и удары, происходившіе обыкновенно по утрамъ, продолжались еще дней пять.

Станція Джангызъ-Агачъ съ селеніемъ расположена въ долинѣ р. Джангызъ-Агачъ на отложеніяхъ лёсса. Съ запада и востока долину окружаютъ горы, сложенныя изъ кристаллическихъ породъ. Землетрясеніе 28 мая проявилось сильнымъ, но безъ толчковъ, волнообразнымъ колебаніемъ почвы, такъ что „экипажи двигались по двору взадъ и впередъ“; оно продолжалось 15 мин. Шумъ, предшествовавшій землетрясенію, шелъ какъ бы съ запада на востокъ. Разрушеній не было, трубы всѣ остались цѣлы. Послѣ 28 мая землетрясеніе повторялось раза 4, но проявлялось значительно слабѣе, чѣмъ въ первый разъ.

Станція Кара-Булакъ расположена въ широкой долинѣ рѣки Кара-Булакъ, окруженной съ юга и сѣверо-востока горами. Почву долины составляетъ мощный рѣчной песчано-глинистый наносъ, въ которомъ находятся гальки и валуны окрестныхъ кристаллическихъ породъ. Землетрясеніе 28 мая началось въ 5 часовъ шумомъ, вслѣдъ за которымъ началось волнообразное движеніе почвы. Отъ сотрясеній образовались трещины въ домахъ и церкви. Въ юго-восточномъ углу станціоннаго дома образовалась трещина съ простираніемъ SO130°, съ паденіемъ 60° на SW220°, причемъ нижняя часть угла выступила наружу.

Въ колокольнѣ, пристроенной къ церкви, также образовались трещины, какъ въ сѣверной, такъ и въ южной стѣнахъ; въ верхней части колокольня отдѣлилась отъ церкви широкой $1^1/_2$ дюймовой щелью. Трещины въ стѣнахъ имѣютъ паденіе $67^1/_2$ на NO80° и 82° на SO95°. Подобнаго же рода трещины, но только надъ косяками, наблюдаются и въ училищномъ зданіи, построенномъ изъ сырца.

Въ поселкѣ, состоящемъ изъ 3 параллельныхъ улицъ, направляющихся съ W на O, во многихъ домахъ попадали трубы на югъ и юго-западъ. Направленіе волнообразнаго движенія было съ SW къ NO-у. Въ Гавриловкѣ, отстоящей въ 15 верстахъ ниже

Кара-Булака по долинѣ Каратала, по сообщеніямъ военнаго губернатора, разрушило два дома, которые, по осмотру Лямина и Штединга, представляли очень ветхія лачуги.

Станція Сары-Булакъ расположена на лёссовидной глинѣ въ долинѣ рѣкъ: Сары-Булакъ и Караталъ. Землетрясеніе 28 мая, по разсказамъ мѣстныхъ жителей, началось въ 4 ч. 50 м. утра такимъ шумомъ, какъ будто „ѣхало по дорогѣ 500 экипажей". Затѣмъ послѣдовалъ подземный ударъ, отъ котораго „захлопали створки воротъ и зашевелился тесъ на крышѣ". Землетрясеніе продолжалось минутъ 5-ть. Поврежденій почти не было; печка въ станціонномъ домѣ дала трещины съ паденіемъ 86^0 на $NW320^0$.

Станція Акъ-Ичке расположена на твердыхъ сланцахъ у подножія скалы изъ твердаго глинисто-слюдянаго сланца; пласты стоятъ почти вертикально. На югъ отъ станціи выступаютъ скалы твердаго порфира. Въ окрестныхъ горахъ Акъ-Ичке былъ слышенъ 28 мая въ 5 ч. утра шумъ, послѣ котораго чувствовалось незначительное и непродолжительное колебаніе почвы, не причинившее никакихъ видимыхъ поврежденій.

Станція и городъ Копалъ. Городъ Копалъ расположенъ на отложеніяхъ лёсса у подножія гранитныхъ Копальскихъ горъ. 28 мая въ 4 ч. 55 м. утра было замѣчено весьма плавное волнообразное движеніе почвы, съ SW на NO, продолжавшееся минутъ пять, которое завершилось подземнымъ гуломъ; спустя нѣсколько минутъ послѣдовалъ одинъ сильный толчекъ кверху. Все землетрясеніе продолжалось минутъ 10. Изъ поврежденій, произведенныхъ землетрясеніемъ, болѣе замѣчательны слѣдующія: въ домѣ, занимаемомъ начальникомъ уѣзда, новая пристройка къ стѣнѣ, имѣющей простираніе $SO160^0$, отошла отъ послѣдней на $1^1/_2$ вершка.

Въ одной изъ комнатъ канцеляріи осыпалась штукатурка; во флигелѣ, гдѣ помѣщается архивъ, появились трещины, всѣ почти вертикальныя; въ юго-западномъ углу печи трещина имѣетъ паденіе 80^0, простираніе SW 215^0. Зданіе построено изъ плохого сырцоваго кирпича. Въ домѣ городничаго образовались трещины въ потолкѣ съ простираніемъ $SW190^0$, а противъ окна образовалась яма, глубиною $^1/_2$ арш. и діаметромъ $2^1/_2$ арш.

Въ кухнѣ пансіона для киргизскихъ мальчиковъ потолочная балка, имѣющая направленіе $SO170^0$, дала поперечную трещину, съ простираніемъ $NO80^0$. Трещины въ потолкѣ зданія уѣзднаго казначейства имѣютъ направленіе $NW345^0$, $NO68^0$. Колебанія земли по іюнь мѣсяцъ были почти ежедневно, но слабыя, замѣчавшіяся только ночью.

Станція Арасанская расположена на рѣчныхъ наносахъ вблизи р. Біень у гранитныхъ горъ Арасанскихъ. Землетрясеніе проявилось въ сильномъ колебаніи почвы, продолжавшемся, 28 мая въ 5 час. утра, нѣсколько минутъ.

Колебанія были такого рода, что станціонный амбаръ шатался по направленію поперекъ долины, т.-е. въ общемъ съ S на N. Въ одномъ домѣ поселка разрушило

печь. 29 и 30 мая также замѣтны были колебанія почвы, но значительно болѣе слабыя чѣмъ въ 1-й разъ.

Станція Абакумовская находится у горъ того же имени (перевалъ Гасфорта), сложенныхъ изъ глинистыхъ и слюдяныхъ сланцевъ. Слой наносовъ, покрывающихъ сланцы, незначителенъ по мощности подъ станціей и у горъ, но сильно утолщается далѣе къ сѣверу и сѣверо-востоку.

На Гасфортскомъ перевалѣ 28 мая въ 5 час. утра былъ слышенъ сильный шумъ, а на станціи наблюдали покачиванія лампады и висячей лампы; этимъ и ограничилось проявленіе землетрясенія.

Станція Сарканская находится въ 33-хъ верстахъ отъ Абакумовской, по дорогѣ въ городъ Лепсинскъ. Дорога пролегаетъ вдоль предгорій по песчано-глинистымъ наносамъ и лёссу. Въ верстахъ 5 отъ Сарканской станціи лёссъ, прорѣзанный въ нѣсколькихъ мѣстахъ ручьями, достигаетъ 30 сажень мощности, обваливаясь весьма характерно вертикальными стѣнами. У самой станціи, вдоль по рѣкѣ Саркану, находятся скопленія громадныхъ валуновъ сфеноваго и другихъ гранитовъ и хлоритоваго сланца, попадающагося между валунами гранита. Это остатки размытой рѣкой Саркапомъ древней морены, образованной ледникомъ, спускавшимся прежде изъ центра горнаго массива въ долину.

Сама станція Сарканская расположена на лёссѣ у берега рѣки. Землетрясеніе въ ней было замѣтно только для лицъ, находившихся въ зданіяхъ, гдѣ тряслась посуда въ шкафахъ, качались гири у часовъ и т. п.; продолжалось оно минуты 3—4. Для находившихся въ это время на улицѣ сотрясеніе было незамѣтно.

Станція Теректинская расположена на довольно мощномъ отложеніи лёсса, близъ отроговъ горъ Алмалы и Чатырбай. Здѣсь землетрясеніе 28 мая чувствовалось всѣми жителями и продолжалось минуты 4—5. Въ станціонномъ домѣ никакихъ поврежденій не произошло. Въ поселкѣ нѣсколько пострадали три ветхихъ дома, построенныхъ изъ плохого сырца. Пострадавшіе дома лежатъ въ юго-восточной и сѣверо-западной, болѣе низкихъ частяхъ поселка, на его окраинахъ; въ домахъ же средней, болѣе возвышенной части поселка, никакихъ поврежденій нѣтъ. Въ одномъ изъ пострадавшихъ домовъ (въ юго-восточной части поселка) образовалась вверху юго-восточнаго угла дома трещина, съ простираніемъ NW 290° и паденіемъ въ 80° на NO20°; благодаря этой трещинѣ, уголъ дома почти совсѣмъ отвалился.

Крыльцо пристройки отдѣлилось трещинами, также появились трещины и надъ окнами и дверями.

По словамъ жителей, волны сейсмическаго движенія шли съ SO.

Въ другомъ домѣ Нетисова (NW части поселка), въ западной короткой стѣнѣ, съ простираніемъ SO140°, образовалась трещина съ паденіемъ 75° на N, въ верхней части трещина эта протягивается горизонтально до южной стѣны, которая нѣ-

сколько отклонилась къ югу. Трубы упали къ NW; землетрясеніе и гулъ шли какъ бы съ SO.

Станція Аксуйская. 28 мая въ началѣ 5 часа утра было сильное колебаніе почвы, продолжавшееся $^3/_4$ часа, шума слышно не было.

Станція Басканская. 28 мая въ 5 час. утра староста, лежа въ юртѣ, замѣтилъ что она шевелится; затѣмъ загремѣла посуда въ шкафу, и кровать, стоявшая по направленію SW 255°, стала покачиваться съ боку на бокъ, что продолжалось минутъ 6—7. Очевидно, что направленіе движенія волны было поперекъ кровати. 7 іюня въ 9 час. вечера было замѣтно легкое колебаніе: ямщику, сидѣвшему на землѣ, казалось, что кто-то его точно сдвигаетъ съ мѣста. 29 іюня въ 11 час. 55 мин. ночи староста замѣтилъ, что въ продолженіи 10—12 минутъ „подъ землей точно кто-то топоромъ рубилъ“. 13 іюля въ 12 часовъ дня былъ слышенъ сильный подземный гулъ, въ родѣ грома, продолжавшійся 5—6 минутъ, хотя небо было совершенно ясно.

Городъ Лепсинскъ лежитъ на лёссѣ и окруженъ горами. Землетрясеніе 28 мая ощущалось въ городѣ очень слабо, такъ что даже не всѣми лицами было замѣчено. Явленіе продолжалось минуты 4 и никакихъ видимыхъ поврежденій не причинило.

На станціи Капчи-Булакъ, 28 мая въ 5 час. утра послышался шумъ, послѣ котораго послѣдовалъ толчекъ и волнообразное сотрясеніе, продолжавшееся 5 минутъ.

На полустаніи Укунипъ-Качскій 28 мая утромъ затрещалъ пикетъ, такъ что староста и ямщики выскочили изъ зданія.

Въ Средне-Аягузской станціи 28 мая было самое легкое сотрясеніе.

У селеній: Осиновскаго, Герасимовскаго и Колпаковсаго выступаютъ толщи третичныхъ красныхъ глинъ съ гипсомъ. Самыя селенія расположены на холмистыхъ предгоріяхъ, состоящихъ изъ красныхъ глинъ, прикрытыхъ черноземомъ. Землетрясеніе въ этихъ селеніяхъ было едва замѣтно и даже ускользнуло отъ вниманія многихъ. По берегамъ озера Ала-Куль, лежащаго къ востоку отъ селенія Колпаковскаго, за рѣкой Джамантай, было ощущаемо, по словамъ киргизъ, 28 мая землетрясеніе, которое однако въ берегахъ озера, состоящихъ изъ мощнаго лёсса, никакихъ измѣненій не произвело. Озеро Ала-Куль отдѣляется отъ озера Кичи-Куль узкой полосой суши — Нарынской стрѣлкой. Стрѣлка эта въ узкомъ мѣстѣ, по срединѣ, имѣетъ ширину не болѣе 80-ти сажень; она состоитъ изъ нанесенныхъ обоими озерами обломковъ и галекъ горныхъ породъ, преимущественно сланцеватыхъ: глинисто-слюдяного и афанитоваго сланцевъ; попадаются также гальки порфира и куски каменнаго угля, выбрасываемые на стрѣлку изъ озера Ала-Куль.

Къ сѣверу отъ озера мѣстность представляетъ ровную степь съ солончаками и мѣстами съ песками; отъ рѣки Эмиль до Бахтинскаго укрѣпленія (или селенія Захарьевскаго) мѣстность представляетъ также песчано-солонцеватую степь, поросшую рѣдкимъ камышемъ и чіями.

Въ селеніи Захарьевскомъ 28 мая было очень слабое землетрясеніе, не при-

чинившее никакого вреда весьма ветхимъ постройкамъ поселка. Насколько непрочны стѣны этихъ построекъ, сложенныя изъ сырца, видно изъ того, что слегка размытыя дождевой водой, онѣ иногда падаютъ при учебной стрѣльбѣ артиллеріи.

Въ Барлыкскихъ горахъ землетрясеніе ощущалось сильнѣе: его чувствовали тамъ лица, находившіяся на теплыхъ минеральныхъ водахъ. Тамъ же оно было замѣчено и 10 іюня.

Въ Чугучакѣ землетрясенія не было; по крайней мѣрѣ консулъ его не замѣтилъ и никто о землетрясеніи ему не заявлялъ.

Въ селеніяхъ Хатынъ-су и Урджарскомъ замлетрясеніе 28 мая замѣтили многіе жители: въ шкапахъ звенѣла посуда, спящихъ слегка покачивало въ кровати какъ въ лодкѣ; подземнымъ шумомъ, гуломъ и вообще звуками оно не сопровождалось; поврежденій въ домахъ также не произошло.

Отъ станицы Урджайской по направленію къ Сергіополю ни на одной станціи землетрясенія не замѣтили. Въ самомъ Сергіополѣ купецъ Дюсекай Паткулиновъ разсказывалъ, что у него въ домѣ 28 мая звенѣла посуда; другіе же ничего не замѣтили.

Наконецъ, по слухамъ, землетрясеніе было замѣчено и въ Семипалатинскѣ и даже въ поселкѣ Ямышевскомъ, лежащемъ между Семипалатинскомъ и Павлодаромъ. Въ Ямышевскомъ поселкѣ землетрясеніе было замѣчено священникомъ, который и сообщилъ объ этомъ степному генералъ-губернатору, а позднѣе, именно 13 іюня, въ поселкѣ Фекличевскомъ и 15-го въ поселкѣ Сѣверномъ Усть-Каменногорскаго уѣзда слышенъ былъ подземный гулъ, но колебаній не ощущалось [1]).

Кромѣ того, по разсказамъ киргизъ, явственное подземное колебаніе почвы чувствовалось въ нѣкоторыхъ мѣстахъ горъ Чингизъ-тау, западнѣе Сергіополя южнѣе горы Темерчи, а также въ горахъ Акъ-тау, верстахъ въ сорока южнѣе укрѣпленія Акъ-тау и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по сѣверному берегу Балхаша, что подтверждаютъ свѣдѣнія, собранныя Брусницынымъ въ низовьяхъ р. Или.

Дополненіемъ ко всѣмъ этимъ даннымъ служатъ наблюденія Брусницына по направленію отъ низовьевъ Или черезъ Алтынь-Эмель къ Кульджѣ, т.-е. съ W на O.

Покончивъ съ долиною Или верстахъ въ 150 ниже Курту, г. Брусницынъ бросилъ лодку и направился верхомъ по совершенно пустынной странѣ, къ NO отъ Или, между горами Юлъ-Адыръ и Малай-Сары къ Акъ-тюбе-Чуруку.

До Тасъ-Кудука тянется гладкая песчано-глинистая равнина съ жалкою растительностью. Въ оврагѣ Тасъ-Булакъ выступаютъ порфиры, встрѣчавшіеся еще и раньше въ возвышенности Кулакъ-басы. Мѣстные киргизы сообщили, что 28 мая, будучи на Сата-лы, они чувствовали слабые подземные удары, сопровождавшіеся гуломъ, передъ восходомъ солнца. Но очевидно сотрясенія были весьма слабы, потому что находив-

[1]) Рапортъ Усть-Каменногорскаго Уѣзднаго Начальника, отъ 6 іюня за № 4450.

шіеся на пути киргизскіе могильные памятники и ограды ихъ, сложенные изъ сырца, нисколько не пострадали.

Подвигаясь далѣе къ O и NO среди песковъ встрѣчаются нерѣдко выходы порфировъ, но ближе къ Акъ-тюбе-Чурукъ они совершенно скрываются и поверхность занята большими барханами съ крутымъ SW склономъ. Киргизы Байгалы-Койтилинской волости, кочевавшіе въ горахъ Култанъ, замѣтили явственное сотрясеніе почвы утромъ 28 мая съ подземнымъ слабымъ гуломъ, предшествовавшимъ колебанію. Послѣ 28 мая сотрясенія не замѣчались. Въ 15 верстахъ отъ послѣдняго привала находится ключъ Сары-Булакъ, водою котораго, собираемою въ небольшой прудъ, орашаютъ пашни, расположенныя на глинисто-песчаной почвѣ. Среди глинистыхъ песковъ мѣстами замѣтны очень плохія обнаженія порфирита. Живущіе у пашень киргизы замѣтили 28 мая дрожаніе почвы, но безъ всякаго подземнаго гула. Слѣдующіе слѣды землетрясенія 28 мая по этому пути встрѣчены были на ст. Алтынь-Эмельской, что уже описано выше.

Въ Алтынъ-Эмельскихъ горахъ, сложенныхъ изъ массивныхъ породъ, кристаллическихъ сланцевъ и мрамора, по разсказамъ киргизъ было ощущаемо 28 мая слабое дрожаніе почвы одновременно съ шумомъ, какъ-бы отъ вѣтра; послѣ же 28 мая сотрясеній не замѣчали.

Къ востоку, на рыхлыхъ паносахъ широкой долины, между Алтынъ-Эмельскими и Кой-быпскими горами, а также въ долинѣ р. Или, противъ горъ Калкапъ, землетрясеніе 28 мая чувствовалось гораздо сильнѣе.

Киргизы, кочевавшіе на р. Кую-Терекъ, разсказывали Брусницыну, что 28 мая ими ощущалось сильное землетрясеніе, сопровождавшееся гуломъ, похожимъ на топотъ „большого табуна лошадей“; 29 мая въ полночь также было замѣтно колебаніе земли, которое затѣмъ прекратилось совершенно.

Въ Калканскомъ урочищѣ горный инженеръ Брусницынъ нѣсколько мѣсяцевъ производилъ развѣдки на каменный уголь и имѣлъ случай много разъ наблюдать землетрясенія послѣ 28 мая. Онъ сообщаетъ, что на Калканѣ вообще слабыя сотрясенія происходили въ тѣ дни, когда въ Вѣрномъ, Талгарѣ, Иссыкѣ и Маловодномъ чувствовались болѣе сильные удары, за исключеніемъ только 8 февраля, когда дрожаніе близъ развѣдочныхъ работъ въ 9 ч. утра не ощущалось ни въ одномъ изъ названныхъ мѣстъ. Сотрясенія на Калканѣ хотя всегда были слабыя, но болѣе продолжительны, чѣмъ въ г. Вѣрномъ; они однако никогда не ощущались въ развѣдочныхъ шурфахъ и штольнѣ.

О землетресеніи 28 мая въ г. Джаркентѣ, начальникъ участка сообщалъ: „Первое землетрясеніе было въ ночь на 28 мая и началось около 5 часовъ утра легкими колебаніями съ юга на сѣверъ; среди нихъ было три сильныхъ удара, движеніе которыхъ, по увѣренію большинства, было горизонтальное. Продолжалось это 5 минутъ; они произвели только легкія поврежденія: упали или отошли отъ стѣнъ печи, рушились на крышахъ трубы и развалилась старая заброшенная сакля. Послѣ этого сла-

быя колебанія продолжались съ промежутками около получаса. Колебанія возобновились 29 мая около 9 час. вечера. Кромѣ того, замѣчено было сотрясеніе въ почь на 5 іюня; около 1 ч. пополуночи поднялась сильная буря съ дождемъ и сѣвернымъ вѣтромъ; черезъ полчаса послѣ бури послышался глухой шумъ и ударъ въ 1 ч. 15 м. Послѣ этого въ теченіи почти 5 дней шли сильные дожди, разразившіеся наводненіемъ въ ночь съ 12 на 13 іюня. Въ 10 ч. 35 м. вечера 17 іюня слышенъ былъ подземный гулъ, продолжавшійся около полминуты, а затѣмъ поднялся страшный сѣверный вѣтеръ, который продолжался около часу, но безъ дождя".

Къ этому г. Брусницынъ добавляетъ, что продолжительность перваго удара была около 30 с. Замѣтное землетрясеніе было еще 19 и 23 августа. Къ сѣверу отъ Джаркента, въ горахъ, именно въ Тышкантскомъ ущельи, 28 мая съ крутыхъ утесовъ падали крупные камни съ грохотомъ, который вмѣстѣ съ отдаленнымъ гуломъ наводилъ ужасъ на кочевавшихъ тамъ киргизъ.

Въ Борохудзирѣ, расположенномъ какъ и Джаркентъ на лёссовидной слоистой глинѣ, 28 мая утромъ („когда доятъ коровъ") послышался съ SW гулъ, какъ бы „отъ топота большого табуна лошадей по твердому грунту" и затѣмъ тотчасъ же стѣны зданій закачались; двери стали хлопать, съ образовъ во многихъ домахъ попадали свѣчи, картины на стѣнахъ раскачивались какъ маятники, вода изъ арыковъ расплескивалась съ силою по сторонамъ, деревья качались. Гулъ, начавшись раньше, сопутствовалъ все время колебанію почвы, которое, по разспросамъ г. Брусницына, продолжалось около 4 минутъ. Особыхъ поврежденій въ зданіяхъ не произошло, только въ углахъ домовъ изъ сырцоваго кирпича образовались трещины по всевозможнымъ направленіямъ. Поврежденіе, преимущественно угловъ, по справедливому замѣчанію Брусницына, объясняется тѣмъ, что улицы Борохудзира расположены по двумъ взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ: на NW и SW, а направленіе удара было почти меридіальное.

На Кой-бынѣ землетрясеніе 28 мая проявилось довольно сильно; стѣны станціоннаго зданія, особенно сѣверо-западная стѣна, растрескалась. По разсказамъ, сотрясенію предшествовалъ подземный гулъ, направленіе котораго казалось съ NW, т.-е. со стороны Койнурскихъ горъ. Сотрясеніе, начавшееся около 5 ч. утра, продолжалось около 5 минутъ, но затѣмъ повторялось еще въ теченіе двухъ недѣль. Станція построена на несчано-глинистомъ наносѣ съ прослойками песка и галечника.

На ст. Конуръ-уленъ, расположенной на твердыхъ массивныхъ породахъ, землетрясеніе проявилось весьма слабо, тогда какъ въ Айна-Булакѣ потрескалась сѣверная стѣна станціоннаго дома, а на ст. Баши отклонилась восточная и западная.

На Хоргосѣ землетрясеніе 28 мая проявилось весьма слабо, но въ Акъ-кентѣ довольно сильно, повредивъ углы зданій и образовавъ трещины въ стѣнахъ.

Въ г. Суйдунѣ хотя сотрясеніе было сильное, но гула не было слышно; направленіе толчковъ было SW; у часоваго мастера на всѣхъ часахъ, повѣшанныхъ на О-й

и W-й стѣнахъ, гири сильно раскачивались и многіе часы остановились; на стѣнахъ же, имѣвшихъ другое направленіе, такого явленія не было.

Въ г. Кульджѣ землетрясеніе отразилось спокойными волнами и никакихъ разрушеній не произвело, а въ близлежащихъ каменноугольныхъ копяхъ Гангуля, Пиличи и пр. его даже не замѣтили.

По свѣдѣніямъ, собраннымъ Брусницынымъ въ Кульджѣ отъ китайскихъ властей, оказалось, что землетрясеніе 28 мая ощущалось въ Дринь-хо, Шихо, а также на оз. Эбинорѣ, что̀ подтверждается данными Игнатьева о сотрясеніи въ Барлыкскихъ горахъ, далѣе въ Манасѣ и даже въ Урумчи и Турфанѣ, но въ весьма слабой степени, а по сообщенію г. Галкина, путешествовавшаго осенью 1887 г. въ сосѣднихъ китайскихъ владѣніяхъ, землетрясеніе чувствовалось только въ лёссовыхъ долинахъ, среди горъ, и было незамѣтно на гребняхъ горъ, состоящихъ изъ твердыхъ породъ.

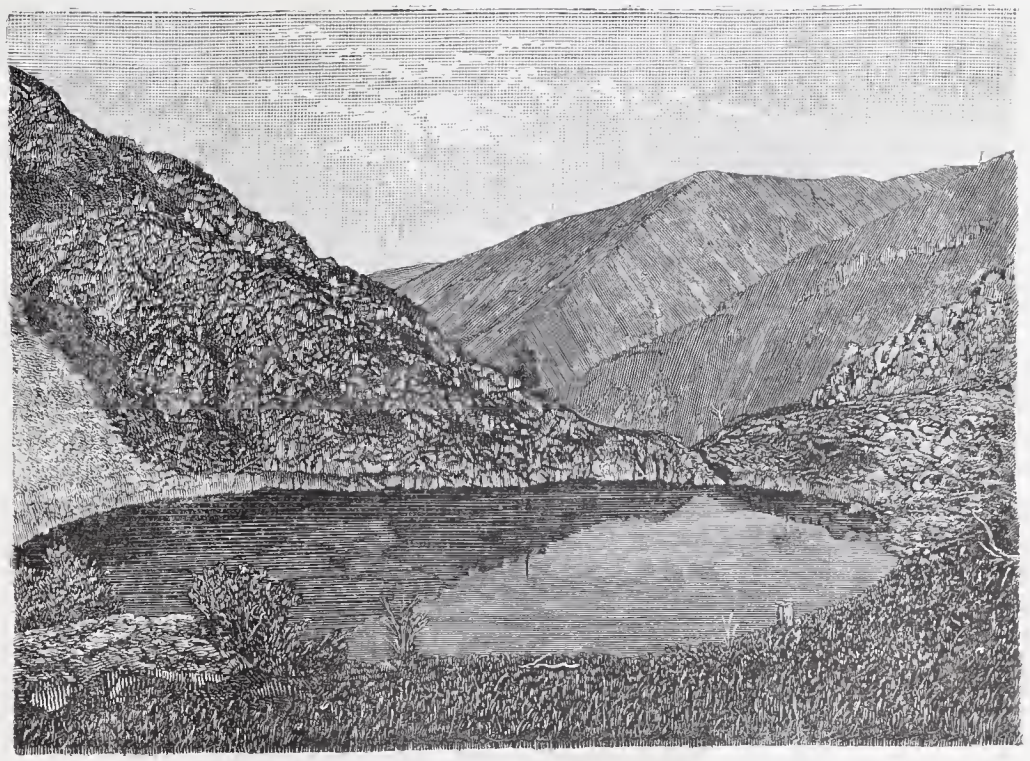
Вслѣдствіе подозрительности китайцевъ, трудности и отдаленности пути, требовавшемъ большихъ расходовъ, путешествіе въ Урумчи пришлось отложить, тѣмъ болѣе, что восточнѣе Кульджи землетрясеніе 28 мая проявилось весьма слабо, видимыхъ слѣдовъ ни въ природѣ, ни въ зданіяхъ оно не оставило, а разспросы у китайцевъ едва ли бы могли привести къ чему нибудь больше того, что сообщено китайскою администраціею въ Кульджѣ. Замѣчу здѣсь кстати, что совершенно по той же причинѣ не сдѣлано нами путешествія и въ Кашгаръ.

По лѣвую сторону р. Или, къ югу отъ Кульджи, землетрясеніе замѣчено киргизами на Текесѣ у пер. Кетмень и въ другихъ мѣстахъ, а при устьѣ р. Темерликъ образовался небольшой оползень въ видѣ жидкой грязи (оплывина), занявшій площадь около одной десятины. Съ предварительнымъ подземнымъ гуломъ землетрясеніе чувствовалось во всей долинѣ Джеланашъ (около 4000 ф. высотою), въ долинѣ Каркара и Музарта. Въ долинѣ Чилика оно проявилось слабо, хотя въ моментъ удара 28 мая во многихъ мѣстахъ съ крутыхъ склоновъ долины Шаты слетѣли небольшіе камни съ известковыхъ и сланцевыхъ утесовъ. Въ горахъ Турайгыръ и Сугаты слышенъ былъ только подземный гулъ, а колебанія не замѣчено.

Гораздо отчетливѣе землетрясеніе проявилось въ деревнѣ Зайцевской (Чиликъ), гдѣ наблюдаются небольшія поврежденія въ зданіяхъ и особенно въ церкви. Ударъ направлялся съ WSW, а по нѣкоторымъ, прямо съ W; въ церкви онъ произвелъ нѣсколько почти вертикальныхъ трещинъ по угламъ и горизонтальныхъ сдвиговъ въ аркахъ и дверныхъ сводахъ; одна колонка внутри церкви повернулась къ NO на 7°, а крестъ на алтарѣ черезъ двѣ недѣли послѣ 28 мая повернулся въ противоположную сторону на 12°. Во многихъ домахъ свалились трубы и образовались трещины, бо̀льшею частью уже замазанныя во время моего проѣзда, но нѣкоторыя еще видны были; паденіе ихъ то SO, то NO, уголъ около 70°. Въ Тургени землетрясеніе отразилось также слабо, какъ и въ Чиликѣ, но въ дер. Маловодной удары чувствовались сильнѣе, хотя разрушеній большихъ также не было. Подземный гулъ раздавался съ W и SW.

Въ выселкѣ Надеждинскомъ (Иссыкѣ) ударъ чувствовался хотя еще сильнѣе, но разрушеній почти не было, за исключеніемъ небольшихъ трещинъ въ домахъ, падающихъ около 70^0 къ SO120^0. Деревянная церковь сохранилась совершенно, даже въ стѣнахъ не замѣтно трещинъ. Ближе къ горамъ ударъ чувствовался сильнѣе, но никакихъ замѣтныхъ измѣненій въ долинѣ Иссыка не произвелъ. Только уже на значительной высотѣ около 6000 ф., вблизи древней поперечной морены, запруживающей два замѣчательныхъ, по красотѣ береговъ и ярко-зеленому цвѣту воды, ледниковыхъ озера, Малое нижнее и Большое верхнее, образовались небольшія осыпи среди скалъ фельзитоваго порфира, окружающихъ озера, соединенныя высокимъ и бурнымъ водопадомъ. Скалы порфира представляютъ въ высшей степени фантастическія очертанія и часто отвѣсно ниспадаютъ въ озера (фиг. 17, см. также ниже). Хвойный лѣсъ, покры-

Фиг. 17.

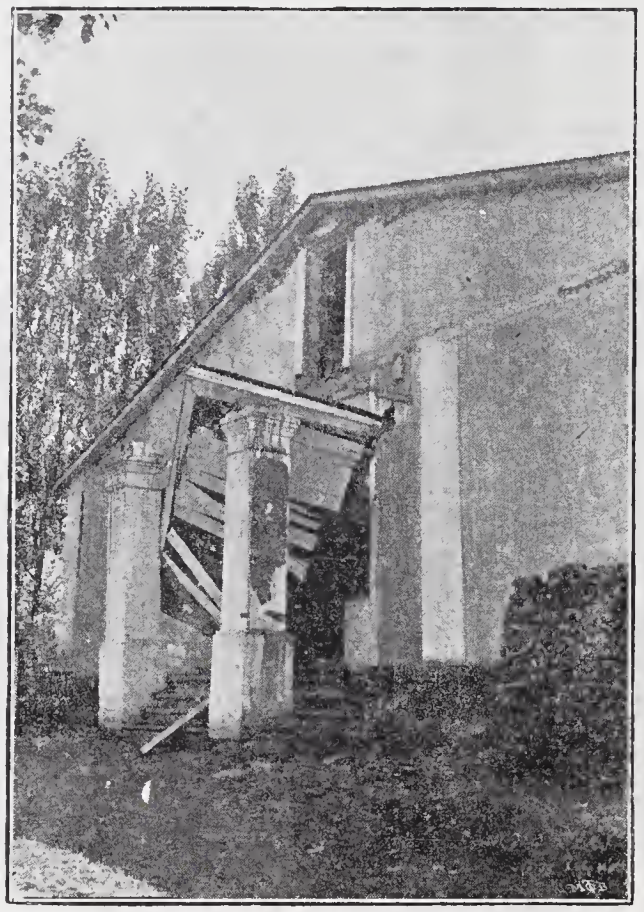


Малое нижнее озеро Джасыль-куль въ долинѣ Иссыка.

вающій скалы, придаетъ жизненность и красоту этому величественному ландшафту. Всѣ подобнаго рода моренныя озера, отличающіяся зеленымъ цвѣтомъ воды, отмѣчены киргизами особымъ названіемъ Джасыль-куль. Выше Иссыкскаго Джасыль-куля сотрясенія чувствовались весьма слабо, такъ что нѣкоторые казаки, бывшіе въ ночь съ 27 на 28 мая у верхней границы лѣса, т.-е. на высотѣ 10,000 ф. и болѣе, совсѣмъ не слышали подземныхъ ударовъ. Такимъ образомъ въ долинѣ Иссыка землетрясеніе 28 мая проявилось наиболѣе сильно въ средней части долины, т.-е. между высотою 3—4000 ф. и до 8000 фут.

Въ Софійской станицѣ (Талгаръ тожь) землетрясеніе 28 мая отразилось болѣе разрушительно; пострадали не только нѣкоторые бѣдные, дурно построенные дома, но даже новое хорошее зданіе школы, каменная колокольня при деревянной церкви, которая однако не получила никакихъ слѣдовъ поврежденія, хотя построена гораздо раньше колокольни, выстроенной въ 1379 году. Въ колокольнѣ трещины падаютъ NO2h и SW2h у. 60°; крестъ упалъ на NO2h. Во время землетрясенія звонили колокола, но только тѣ, которые висѣли по меридіональному направленію, а большой колоколъ, языкъ котораго былъ прикрѣпленъ къ западной стѣнѣ, не звонилъ и не оборвался. Въ домѣ

Фиг. 18.



священника, въ каменной пристройкѣ, вылетѣла стѣна на NO2h. Въ зданіи школы наибольшія разрушенія: NW стѣна отошла, а NO-я уцѣлѣла; окошко на чердакѣ выскочило къ SW2h, въ томъ же направленіи сдвинулась крыша надъ балкономъ. (фиг. 18). Трещины въ стѣнахъ многочисленны и падаютъ NO2h или SW2h около 70°.

Въ домѣ казака Сергѣева, выстроеннаго изъ хорошаго кирпича, упала печь къ SW2h, своды надъ дверями вывалились; окна потрескались; трещины въ стѣнахъ падаютъ NO2h и SW2h у. 70°. Другая половина дома, еще недостроенная, осталась безъ всякихъ поврежденій. Домъ Владиміра Иванова, очень плохой, единственный, ко-

торый разрушило совершенно, остались только фундаментъ и часть стѣны съ ясно выраженными трещинами, падающими NO2h у. 75° и на SW2h, у. 80° (фиг. 19).

Вообще въ Талгарѣ интенсивность разрушенія гораздо больше въ нижней части станицы, почва которой состоитъ изъ валунныхъ накопленій, нежели въ верхней, гдѣ подъ валунами залегаетъ мощный слой лёсса.

Выше Софійской ст., по долинѣ р. Талгара, при выходѣ этой послѣдней изъ горъ, на глинистыхъ довольно крутыхъ склонахъ ея замѣчается два небольшихъ оползня, происшедшіе отъ подземныхъ ударовъ 28 мая. Плоскость оползней представляетъ узкія полосы (до 20 мет.), залегающія поперегъ склона; длина ихъ равна почти половинѣ высоты склона, т. е. около 60 метровъ. Лёссовидная, желтовато-сѣрая глина, сползшая

Фиг. 19.

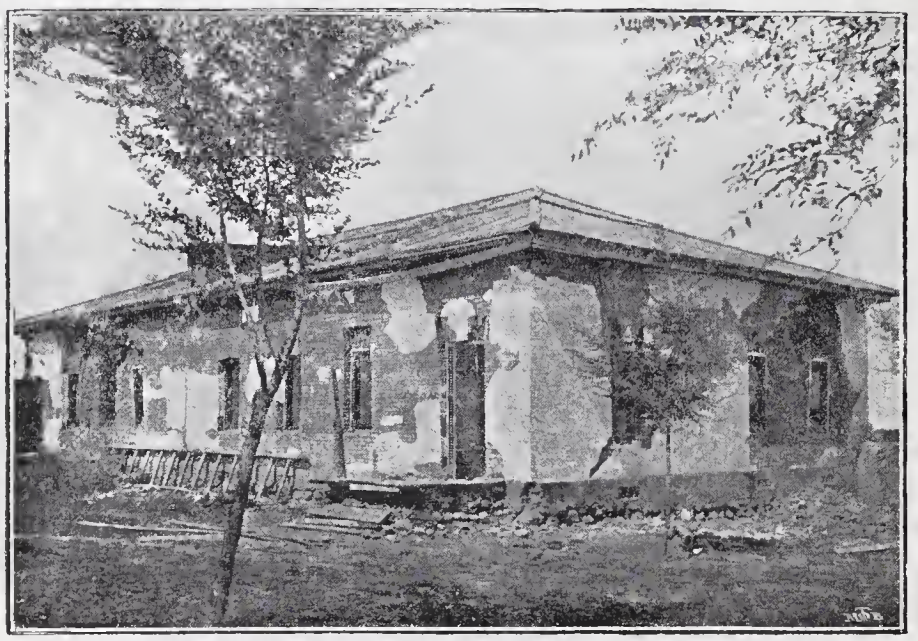
со склоновъ и размягченная водою, расположилась у подножія склоновъ въ видѣ небольшого грязеваго потока, площадью около 500 кв. метровъ и толщиною около $^1/_2$ метра. Это, если не считать мелкихъ Иссыкскихъ осыпей, первые оползни или какъ ихъ на мѣстѣ очень удачно назвали—оплывины, на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау восточнѣе г. Вѣрнаго и произведенные землетрясеніемъ 28 мая. Ими начинается цѣлый рядъ многочисленныхъ и громадныхъ оплывинъ, оползней, сбросовъ, сдвиговъ и обваловъ, которые, начиная отъ Талгарскихъ, тянутся почти непрерывно, по нѣсколько въ каждой поперечной долинѣ, по сѣверному склону Заилійскаго Алатау, въ полосѣ между 3000 и 7000 ф. до долины Каскелена и даже далѣе, почти до долины Узунъ-агачъ, гдѣ они впрочемъ такіе же незначительные какъ и на Талгарѣ; главное же ихъ развитіе между долинами Бель-Булакъ и Каскеленомъ, гдѣ они достигаютъ наибольшихъ

размѣровъ и представляютъ самые значительные и интересные слѣды разрушенія въ горахъ, произведенные землетрясеніемъ 28 мая, а потому, не прерывая нашего изложенія, мы опишемъ ихъ ниже отдѣльно, подъ особой рубрикой, тѣмъ болѣе, что они имѣютъ самое важное значеніе для опредѣленія площади эпицентра землетрясенія 28 мая, а теперь изложимъ данныя, собранныя къ западу и югу отъ г. Вѣрнаго.

Наблюденія къ западу и югу отъ г. Вѣрнаго.

Выселокъ Любовный (Каскеленъ) находится къ западу отъ г. Вѣрнаго почти въ такомъ же разстояніи (27 в.), какъ Талгаръ къ востоку (24 в.) и Карасу къ сѣверу (25 в.), почти съ такимъ характеромъ построекъ, т.-е. съ большинствомъ деревянныхъ домовъ какъ и въ Талгарѣ; интенсивность разрушенія его почти такая же, какъ и въ Талгарѣ.

Фиг. 20.



28 мая въ 4 ч. 36 м. утра произошелъ слабый подземный толчекъ, продолжавшійся одну минуту; черезъ 5—10 минутъ послышался сильный гулъ, какъ бы происходившій отъ пушечной пальбы и шедшій по направленію отъ Аксая, т.-е. съ SO. За шумомъ непосредственно послѣдовалъ сильный толчекъ, продолжавшійся $1^1/_2$ минуты; отъ этого толчка разрушены каменныя зданія въ станицѣ. Послѣ 28 мая толчки повторялись въ продолженіе $1^1/_2$ недѣль, по нѣсколько разъ въ день. Въ зданіи сельскаго училища (фиг. 20), выстроеннаго капитально изъ жженаго кирпича, наиболѣе пострадала южная стѣна, наклонившаяся на сѣверъ и отчасти обвалившаяся; во флигелѣ вывалился уголъ (съ простираніемъ SO—160° и паденіемъ 76° на SW—250°). Всѣ стѣны разошлись и покрылись сквозными трещинами, часть кирпичей изъ нихъ вывалилась; потолки, правда, не упали, но связь всего зданія нарушилась и оно едва держится. Толчки

были настолько сильны, что изъ-подъ деревяннаго крыльца вытрясло весь кирпичный фундаментъ съ одной стороны. Словомъ, какъ и Талгарская школа, это было лучшее зданіе во всемъ селеніи и оно пострадало больше всего. Столбы въ церковной оградѣ дали сквозныя вертикальныя трещины, мѣстами же верхнія части отдѣлились горизонтальными трещинами. Одинъ столбъ повернулся на западъ, на уголъ 10^0. Каменныя колонны, стоящія около деревянной церкви, а также колонны, подпирающія колокольню, дали горизонтальныя и вертикальныя трещины; вообще трещины имѣютъ преимущественно горизонтальное или вертикальное направленіе. Деревянныя зданія въ станицѣ почти не пострадали, за исключеніемъ развалившихся печей; каменныхъ же домовъ очень мало и нѣкоторые изъ нихъ совершенно разрушились (фиг. 21). Заборы, сложенные изъ сырца, большею частью развалились.

Фиг. 21.

Станица расположена на лёссѣ, который, судя по обнаженіямъ между станціями Любовной и Узунъ-Агачъ, залегаетъ здѣсь довольно мощнымъ слоемъ. По словамъ станичнаго атамана, землетрясеніе выражалось частыми мелкими волнами, а иногда какъ бы подбрасывало кверху.

Въ 20-ти верстахъ отъ Любовнаго, по направленію NW—340^0, по берегамъ Аши-Булака замѣтны широкія трещины. По дорогѣ изъ Любовнаго въ Узунъ-Агачъ, на протяженіи 18 верстъ, въ предгоріяхъ Заилійскаго Алатау замѣтны оплывины, которыя уменьшаются въ числѣ и величинѣ, по мѣрѣ удаленія отъ Любовнаго на западъ.

Станція Узунъ-Агачъ (Казанско-Богородское), 28 мая въ 4 ч. 38 м. утра произошелъ подземный толчекъ, спустя 5—10 минутъ послышался гулъ, шедшій какъ бы по направленію къ Самъ-Суйской станціи, т.-е. съ SO къ NW; затѣмъ началось сильное волнообразное сотрясеніе почвы, продолжавшееся 2 минуты, отъ котораго всѣ

дома въ селеніи разрушены. Послѣ 28 мая сильные толчки продолжались въ теченіе цѣлой недѣли и всегда сопровождались гуломъ. Толчки повторялись въ теченіе цѣлаго мѣсяца, но подъ конецъ стали едва замѣтны.

Съ 9 на 10 августа въ 2 часа ночи былъ сильный толчекъ съ шумомъ, повалившій двѣ трубы во вновь построенныхъ домахъ.

Въ домѣ Николая Андропова южная стѣна вся вывалилась, остальныя дали вертикальныя трещины; верхняя часть западной стѣны сдвинута на $1^1/_2$ вершка на западъ, южная стѣна наклонилась на югъ. Въ амбарѣ всѣ стѣны съ вертикальными трещинами.

Фиг. 22.

Въ домѣ Филиппа Халева обвалилась часть восточной и южной стѣнъ; домъ растрескался по всѣмъ угламъ. У Кадыкина западная и восточная стѣны дома наклонились на западъ. Въ домѣ Ожерельева обвалилась часть южной стѣны; трещины въ остальной части южной стѣны имѣютъ паденіе 70° на западъ.

Сельская церковь получила много поврежденій: въ сѣверной стѣнѣ, по срединѣ, образовалась вертикальная трещина, а по бокамъ—нѣсколько трещинъ, имѣющихъ противоположное направленіе: 1) паденіе 60° на SW—260° и 2) 63° на NO—80°. Въ восточной стѣнѣ вертикальныя трещины съ паденіемъ 65° на SO—175°. Южная

стѣна нѣсколько отошла отъ сквозной вертикальной трещины. Вертикальныя трещины въ южной и сѣверной стѣнахъ составляютъ какъ бы продолженіе одна другой; вообще эти стѣны пострадали болѣе остальныхъ (фиг. 22).

Въ часовнѣ, стоящей на горѣ, западнѣе с. Узунъ-агачъ, сдвинуло престолъ на 1 верш. по направленію на SO — 95°.

Въ восточной стѣнѣ станціоннаго зданія образовалась трещина съ паденіемъ 50° на SO — 175°, сѣверная стѣна вывалилась, восточная — наклонилась на востокъ; трубы упали на сѣверъ.

Вообще въ селеніи Казанско-Богородскомъ (около 113 домовъ) разрушенія оказались больше, нежели въ Каскеленѣ или Талгарѣ, но это потому, что здѣсь всѣ дома построены изъ сырца или глины и очень мало деревянныхъ.

На станціи Таргапской, въ 5 ч. утра 28 мая былъ слышенъ шумъ, шедшій по направленію отъ горъ; за нимъ послѣдовало волнообразное движеніе почвы, продолжавшееся 1 мин. Въ печкѣ и стѣнахъ станціоннаго зданія образовались незначительныя трещины.

Послѣ 28 мая толчки повторялись нѣсколько разъ.

Станція Отарская. 28 мая въ 5 час. 30 м. утра слышали шумъ, похожій на сильный вѣтеръ, послѣ котораго началось колебаніе почвы. Съ пикета упали двѣ трубы, обѣ на сѣверъ. Въ углахъ образовались трещины. Послѣ 28 мая толчки повторялись раза три. 20 августа въ 6 час. вечера былъ довольно сильный толчекъ.

Станція Курдайская. Отъ землетрясенія 28 мая въ углахъ стѣнъ появились небольшія трещины. Очевидцевъ землетрясенія на станціи не оказалось.

Станція Сюгатинская. 28 мая въ 5 ч. 5 мин. утра сначала послышался сильный шумъ, шедшій отъ горъ; затѣмъ тотчасъ же послѣдовалъ толчекъ и началось волнообразное сотрясеніе, продолжавшееся не болѣе 5 минутъ. Во время землетрясенія, но по прекращеніи шума, слышалась въ горахъ какъ бы пушечная пальба. 28 мая землетрясеніе повторялось нѣсколько разъ, впослѣдствіи же не возобновлялось. Изъ поврежденій замѣтны только небольшія трещины въ штукатуркѣ станціоннаго зданія.

Станція Константиновская. 28 мая въ 5 час. утра было слабое сотрясеніе почвы, продолжавшееся 2 мин.; 15 минутъ спустя былъ слышенъ гулъ. Разрушеній не было.

Г. Пишпекъ. 28 мая въ $4^3/_4$ часа утра жители были разбужены и всѣ выскочили изъ домовъ отъ сильнаго землетрясенія, продолжавшагося около 2 минутъ. Колебаніе почвы было дрожащее и очень плавное, безъ толчковъ. Разрушеній не только въ Пишпекѣ, но вообще въ Токмакскомъ уѣздѣ не было, за исключеніемъ незначительныхъ трещинъ. Послѣ землетрясенія, спустя минуту, со стороны г. Вѣрнаго былъ слышенъ подземный грохотъ, похожій на сильную канонаду изъ орудій. Это продолжалось съ минуту. Сотрясенія повторялись еще нѣсколько дней сряду послѣ 28 мая. Съ пер-

выхъ чиселъ іюня землетрясенія стали рѣдки и слабы, такъ что многіе не замѣчали ихъ. Въ нагорной части уѣзда, по разсказамъ киргизъ, землетрясеніе проявилось почти такъ, какъ въ Пишпекѣ.

Станція Сукулукская. 28 мая въ 5 ч. 30 м. утра было также слабое землетрясеніе, безъ разрушеній.

Селеніе Бѣловодское. 28 мая въ 6 часовъ утра въ горахъ происходила какъ бы пушечная пальба, перемежавшаяся съ гуломъ. Отъ землетрясенія поврежденій въ домахъ, а равно и обваловъ въ горахъ, не было.

Станція Карабалты. 28 мая въ 5 часовъ утра было довольно чувствительное землетрясеніе; нѣкоторые даже слышали шумъ, шедшій отъ Пишпека. Разрушеній не было.

Станція Чокталъ,—былъ слышенъ слабый шумъ и легкое сотрясеніе почвы; на сазахъ (болотахъ), въ 1-й верстѣ отъ станціи, землетрясеніе чувствовалось сильнѣе. Послѣ 28 мая землетрясеніе не повторялось.

На станціи Мерке былъ того же числа слабый толчекъ, но шума слышно не было.

На станціяхъ Мунькинской и Тарты 28 мая было слабое землетрясеніе.

Также слабое землетрясеніе чувствовалось и на станціи Кумъ-Арыкъ, гдѣ слышенъ былъ и шумъ. Станція расположена на галькахъ.

Станція Молдыбаевская. 28 мая было слабое сотрясеніе безъ шума.

Станція Акыръ-Тюбе. Показаній о землетрясеніи нѣтъ: никто его не слыхалъ; станція расположена на толстомъ слоѣ лёсса.

Станція Акъ-Чулакъ. 28 мая было землетрясеніе,—сначала слабое, затѣмъ слышенъ былъ шумъ и послѣдовалъ сильный толчекъ. Разрушеній не было.

Станція Учъ-Булакъ. 28 мая было слабое землетрясеніе почвы; въ горахъ слышали сильный шумъ, гулъ, повторявшійся нѣсколько разъ.

Станція г. Ауліэ-Ата. 28 и 30 мая было слабое землетрясеніе.

Станція Головачевская. 28 мая въ 5 часовъ утра было слабое сотрясеніе безъ шума. Послѣ 28-го землетрясеніе повторилось еще разъ.

Станція Куюкъ. На станціи землетрясенія не слыхали.

Станція Терсъ. 28 мая было слабое землетрясеніе и гулъ, шедшій отъ горъ.

Станція Чакпакъ. 28 былъ слышенъ сильный шумъ и довольно чувствительное сотрясеніе почвы.

На станціи Тюлко-Башъ землетрясенія не слыхали.

Станція Яскичу. 28 мая было очень слабое землетрясеніе и шумъ.

Станція Машатъ. 28 мая было очень слабое землетрясеніе.

Станція Чимкентъ. 28 мая было довольно чувствительное землетрясеніе. Въ Чимкентѣ сообщали, что въ горахъ Каратау, около дер. Чулакъ, чувствовалось сотрясеніе почвы рано утромъ 28 мая; тоже говорили про ст. Бугунь.

Станція Акъ-Ташъ. 28 мая чувствовалось землетрясеніе безъ шума.

Станція Акъ-Джаръ. 28 мая слышали очень слабое сотрясеніе почвы.

Г. Ташкентъ. 28 мая было замѣчено слабое землетрясеніе, отмѣченное въ 4 ч. 18 м. утра мѣстнаго времени.

За Ташкентомъ, по дорогѣ въ г. Самаркандъ, несмотря на густое населеніе, никто не замѣтилъ колебанія почвы 28 мая, а потому г. Ташкентъ, или самое большее Сыръ-дарья, западнѣе Ташкента, можетъ считаться крайнею западною границею распространенія землетрясенія 28 мая, также какъ Урумчи на востокѣ и Сергіополь на сѣверѣ.

Къ востоку отъ Ташкента, именно въ Ферганѣ, землетрясеніе 28 мая, по разсказамъ, чувствовалось, но очень слабое, такъ что большинство даже не замѣтило его. Изъ всѣхъ мѣстъ Ферганы наиболѣе вѣроятными были свѣдѣнія о сотрясеніи въ Вуадилѣ и Узгенѣ. Далѣе, на востокъ, есть извѣстіе о Кашгарѣ; въ одной замѣткѣ говорится [1]), что „землетрясеніе въ Кашгарѣ 28 мая было утромъ и въ 12 час. дня весьма слабое; поврежденій никакихъ не произвело“. По разсказамъ киргизскихъ купцовъ, землетрясеніе чувствовалось даже южнѣе г. Кашгара, а также въ гг. Карашарѣ и Куча, но показанія эти были довольно неопредѣленны, какъ и о Ферганѣ. Во всякомъ случаѣ, г. Кашгаръ, послѣдній пунктъ къ югу отъ Вѣрнаго, гдѣ землетрясеніе 28 мая констатировано русскимъ консуломъ, г. Петровскимъ.

Въ Нарынскомъ укрѣпленіи, среди системы горъ Тянь-шаня землетрясеніе отразилось весьма чувствительно; воинскій начальникъ г. Ларіоновъ сообщаетъ [2]), что 28 мая въ 4 ч. 30 м. утра произошелъ первый сильный толчекъ, продолжавшійся около 30 секундъ; затѣмъ болѣе слабые наступили черезъ 15 минутъ и продолжались до 5 секундъ; затѣмъ повторились 29 мая въ 1 ч. 25 м. дня и 4 іюня въ 4 ч. утра, но оба эти сотрясенія были значительно легче перваго. „Особеннаго вреда зданіямъ, кромѣ незначительныхъ трещинъ въ стѣнахъ, не произвело, а лишь только напугало весь гарнизонъ и гражданъ Нарына“. Кстати помѣщаю цѣликомъ интересную замѣтку о Нарынскихъ землетрясеніяхъ, любезно сообщенную мнѣ воинскимъ начальникомъ Нарынскаго укрѣпленія, полковникомъ Ларіоновымъ, который, по прибытіи въ Нарынъ, впервые сталъ вести записи о землетрясеніяхъ съ 20 іюля 1885 г., равно какъ основалъ и метеорологическую станцію тамъ. Онъ сообщилъ мнѣ слѣдующіе случаи землетрясенія въ Нарынѣ:

1885 г.

Ночью въ $2^1/_2$ часа на 22 іюля сильное землетрясеніе, продолжавшееся до 2 минутъ, съ сильнымъ подземнымъ шумомъ; колебаніе земли замѣчено съ запада на востокъ, которое черезъ четверть часа повторилось, но съ меньшей силой. Этимъ землетрясеніемъ повредило нѣкоторыя казенныя зданія.

---

[1]) Турк. Вѣд. № 30, за 1887 г.

[2]) Рапортъ отъ 8 іюня 1887 г. за № 1447.

Ночью на $\frac{8}{20}$ сентября, въ 1 ч. 30 м., было три пріема землетрясенія; первый съ сильнымъ гуломъ, продолжавшійся до 1 минуты, волна замѣчена съ запада на востокъ; это землетрясеніе повторилось черезъ 15 минутъ, но слабѣе перваго. Особенныхъ поврежденій, кромѣ незначительныхъ трещинъ стѣнъ въ казармахъ, не произвело.

Легкія землетрясенія: сентября 9 послѣ полудня въ 5 часовъ, 10-го въ 4 часа утра и 11-го въ 7 ч. утра, въ продолженіе каждый разъ до 2 — 3 секундъ; вреда для зданій не произведено. Таковыя же легкія секундныя землетрясенія повторились ночью 12 и 19 сентября.

$\frac{\text{Октября } 25}{\text{Ноября } 6}$ ночью въ $3^1/_2$ часа легкое безвредное, до 2 секундъ, землетрясеніе.

Ноября $\frac{17}{29}$, ночью легкое, до секунды, землетрясеніе.

1886 г.

Января $\frac{5}{19}$ утромъ въ 4 часа замѣчено легкое землетрясеніе, до 2 секундъ, которое вреда не принесло.

Октября 20 ночью въ 12 час. легкое, до секунды, землетрясеніе.

1887 г.

28 января днемъ въ 1 часъ 20 м. легкое, до 2 секундъ, землетрясеніе.

28 мая утромъ въ 4 ч. 20 м. сильное землетрясеніе, до 10 секундъ, которое повторилось черезъ 15 минутъ еще 2 раза, но слабѣе перваго удара.

29 и 30 мая въ 1 часъ дня легкія, до 5 секундъ, землетрясенія; таковыя же были слышны и ночью въ эти числа.

31 мая и 1 іюня легкія сотрясенія земли замѣчены ночью и утрами въ 4 часа

4, 6, 8 и 11 іюня ночью въ 3 часа замѣчены легкія, до 2 — 3 секундъ, землетрясенія.

15 іюня въ 6 час. 40 м. утра чувствительный толчекъ землетрясенія, до 3 секундъ; далѣе, до 8 іюля, легкія сотрясенія замѣчались въ Нарынѣ почти каждодневно.

7 и 9 августа замѣчено ночью сотрясеніе земли, до 5 секундъ, послѣ котораго до сего дня, т.-е. до 8 сентября 1887 г. сотрясеній земли не замѣчено.

Въ добавленіе къ этому, въ письмѣ ко мнѣ г. Ларіоновъ указываетъ, что по получаемымъ имъ свѣдѣніямъ изъ Кашгара видно, что тамъ всѣ случаи землетрясеній почти совпадаютъ въ одно время сутокъ съ землетрясеніями въ Нарынѣ, лишь только съ нѣкоторою разницею въ часахъ, и менѣе чувствительны чѣмъ въ Нарынѣ.

Въ горахъ къ N—у отъ Нарына, по разсказамъ киргизъ, во многихъ мѣстахъ слышался подземный гулъ утромъ 28 мая, напр. на Джуванъ-арыкѣ, около Улахола и пр., но отчетливѣе по южному берегу оз. Иссыкъ-куля, напр. въ дер. Сливкиной и въ г. Караколѣ, гдѣ впрочемъ предупредительныхъ ударовъ не было и разрушенія

ограничились только пичтожными трещинами, точно также на Санъ-ташѣ и въ дер. Преображенской, но вообще западнѣе Каракола оно проявилось сильнѣе, особенно на сѣверномъ берегу озера; такъ въ дер. Уй-талѣ, расположенной у подошвы порфироваго отрога Кунгей-Алатау, подходящаго здѣсь весьма близко съ озеру, попадали трубы и развалились нѣкоторыя ветхія стѣны; колебанія были волнообразныя, около 5 час. утра 28 мая. Трещины въ домахъ падаютъ NO4h и SW4h у. 70°. Гораздо болѣе пострадала дер. Сазановка, расположенная на рыхлыхъ наносахъ береговъ Иссыкъ-куля. По разсказамъ жителей, еще за недѣлю до 28 мая, вода въ колодцахъ, противъ церкви, изъ прѣсной сдѣлалась солоноватовой и болѣе теплой. Накапунѣ безпокоился скотъ и особенно свиньи. Передъ сильнымъ ударомъ, минуты за 2, слышенъ былъ гулъ въ родѣ тяжелаго экипажа, ѣдущаго по мостовой; гулъ направлялся съ NW отъ горъ. Ударомъ, около 5 час. утра, повреждены многіе дома и каменная церковь. Въ церкви стѣна, прилегающая къ алтарю и простирающаяся NW11h, отошла къ NO5h вершка на два, покрылась вертикальными трещинами и теперь поддерживается только подпорами. Въ стѣнахъ, перпендикулярныхъ къ этой, много трещинъ, падающихъ NO5h у. 60°, а въ противуположной паденіе трещинъ NO3h у. 50°. Во время землетрясенія церковь раскачивалась съ NO къ SW, т.-е. почти вдоль горъ, и два раза звонили колокола. По другимъ показаніямъ, волнообразное качаніе шло съ SO отъ озера. На площадкѣ у пруда образовались трещины съ NW простираніемъ. Во многихъ домахъ трещины падаютъ NW8h у. 70°; на большой улицѣ въ каменныхъ домахъ подбросило крышу; въ углахъ вертикальныя трещины по 2 вершк. шириною, а въ стѣнахъ падаютъ SO8h у. 60°. Преимущественно разрушило S и SO стѣны. Съ горъ, противъ Сазановки, катились большіе камни, убившіе много барановъ.

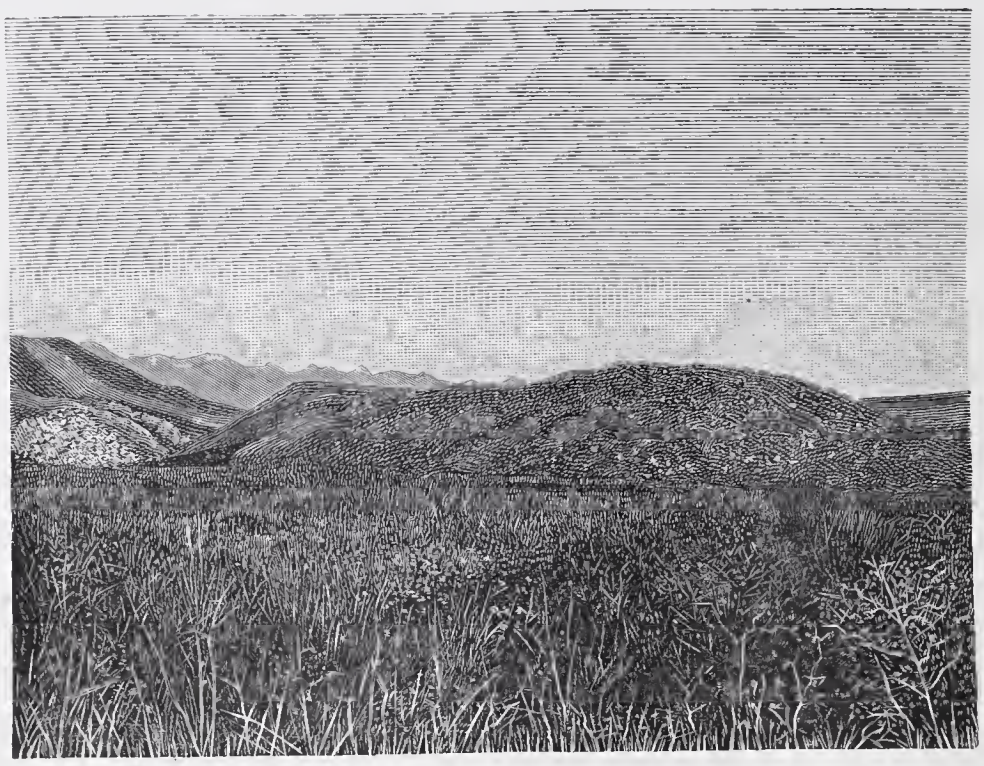
На станціи Курумдинской 28 мая около 5 ч. утра волнообразное колебаніе сопровождалось гуломъ. Въ станціонномъ домѣ во всѣхъ углахъ образовались вертикальныя трещины; въ горахъ противъ станціи произошли маленькія оплывины и летѣли камни, „величиною съ домъ“. Съ 28 мая все время слышались удары до 13 августа, когда было три удара, но болѣе слабые, чѣмъ 28 мая. По дорогѣ изъ Курумдинской ст. къ Чулпанъ-атинской около небольшой рѣчки Долонъ-ату находятся замѣчательно типичныя древнія моренныя накопленія въ видѣ продолговатыхъ уваловъ, весьма похожихъ на финляндскіе озы, но меньшей величины (фиг. 23); они подходятъ почти къ самому озеру Иссыкъ-кулю. По западную сторону этихъ ледниковыхъ уваловъ среди песчано-глинистыхъ съ валунами отложеній произошелъ во время землетрясенія 28 мая небольшой оползень, высотою до 10 м.; сползшій матеріалъ образовалъ безпорядочный сухой навалъ у подошвы обрыва (фиг. 23).

На станціи Чулпанъ-атинской сильный ударъ произошелъ 28 мая въ 4 ч. 45 м.; въ домѣ образовались трещины съ паденіемъ SO у. 70°, но небольшія, такъ что поврежденія не мѣшаютъ жить въ домѣ. Около станціи въ 250 саж. отъ нея [1]) „при

[1]) Рапортъ Иссыкъ-кульскаго уѣзднаго начальника отъ 1 іюня 1887 г. № 3574.

впаденіи Чулпанъ-атинки въ озеро Иссыкъ-куль, часть берега шириною 10—12 саж. осѣла внизъ фута на 3 и по всей осѣвшей мѣстности образовались трещины, изъ которыхъ вода била фонтаномъ и выбрасывала смѣсь магнитнаго желѣзнаго и кварцеваго песка. Изъ трещинъ выходилъ тяжелый запахъ горючей сѣры"; мѣста изверженій представляли воронкообразныя углубленія. По словамъ почтосодержателя Масловскаго, изверженія къ 10 час. утра 28 мая прекратились, но запахъ сѣры былъ еще слышенъ. Западнѣе р. Чулпанъ-атинки, противъ станціи, на мысу, покрытомъ кустарниками облепихи, произошелъ другой маленькій оползень, а именно береговая полоса

Фиг. 23.



„шириною саж 15, съ поросшимъ на ней камышемъ и облепихой, погрузилась въ воду, такъ что верхушки камыша едва замѣтны изъ-подъ воды". Прибрежье это болотистое, съ массою перегноя, залегающаго въ песчано-глинистыхъ осадкахъ съ гальками; отсюда неудивителенъ запахъ сѣроводорода изъ образовавшихся трещинъ. Эти ничтожные оползни дали поводъ слухамъ объ ужасныхъ провалахъ на Иссыкъ-кулѣ и способствовали обвиненію оз. Иссыкъ-куля въ причиненіи землетрясенія 28 мая. Сотрясеніе 28 мая продолжалось до 9 час. утра; повторилось въ 6 час. вечера, ночью, въ $4^1/_2$ час. утра и въ 2 часа дня 29 мая; ночью на 30 было три сильныхъ удара; затѣмъ изрѣдка повторялось до августа, но наиболѣе сильное было 4 іюня въ 10 час. утра и 10 час. вечера. Къ западу отъ Чулпанъ-аты на 9-й вер. у р. Кой-су также изъ трещинъ била вода на берегу озера, а въ горахъ валились большіе камни, погубившіе много скота, преимущественно барановъ.

Станція Чокталъ. 28 мая въ 6 час. утра былъ слышенъ сильный шумъ, за-

тѣмъ волнообразное движеніе почвы, продолжавшееся минутъ 5, которое черезъ 15 минутъ снова повторилось. Въ третій и послѣдній разъ сотрясеніе повторилось 28 мая въ два ч. дня. Въ зданіи пикета образовалась сквозная трещина съ паденіемъ 65° на SO—150°.

На станціи Турайгыръ 28 мая въ 5 час. утра былъ слышенъ какъ бы громъ, шедшій изъ Каракола, затѣмъ началось сотрясеніе почвы, отъ котораго качало и подбрасывало кверху такъ сильно, что нельзя было стоять на ногахъ. Поврежденій не было.

На станціи Кутемалды 28 мая въ 4 часа утра былъ слышенъ сильный шумъ, затѣмъ началось сотрясеніе почвы, продолжавшееся 15—20 минутъ. Послѣ 28 мая землетрясеніе повторялось нѣсколько разъ, но сравнительно слабо.

Станція Кокъ-Майнакъ. 28 мая въ 6 ч. утра было довольно сильное землетрясеніе. Трубы съ пикета свалились на NO—45°. По срединѣ печи зданія пикета проходитъ вертикальная трещина съ простираніемъ NW 325°.

Станція Джиль-Арыкъ расположена на порфирахъ, въ зданіяхъ поврежденій не было. Со склона ущелья, противоположнаго станціи, свалился одинъ камень.

Селеніе Карабулакъ. 28 мая въ 6 час. утра по направленію отъ Токмака былъ слышенъ шумъ, продолжавшійся около 30 минутъ. Затѣмъ началось сотрясеніе почвы, продолжавшееся $^1/_2$ часа, постепенно ослабѣвая. Дома дали незначительныя трещины. Въ домѣ Тараса Мохвейкова упала труба по направленію на NW 350°; наконецъ, въ зданіи стараго пикета вывалилась сѣверная стѣна.

Въ Сары-Джасѣ 28 мая въ 6 час. утра было слабое сотрясеніе почвы; съ горъ скатилось нѣсколько камней. Въ баракѣ поврежденій не было.

Кастекъ. 28 мая въ 5 час. утра было слабое сотрясеніе почвы. Поврежденій въ баракѣ не было.

На станціи Самъ-Суйской 28 мая въ 4 часа 30 м. утра послышался шумъ похожій на выстрѣлъ изъ орудій. Направленіе, по которому приближался этотъ шумъ, опредѣлить было невозможно. Затѣмъ началось волнообразное колебаніе почвы, продолжавшееся 2 минуты. Съ пикета свалилась труба по направленію къ югу, а стѣны его дали незначительныя трещины, опредѣлить направленіе которыхъ было невозможно, такъ какъ ко времени осмотра пикета онъ былъ уже ремонтированъ. Въ копюшнѣ образовалась широкая горизонтальная трещина съ простираніемъ О. Послѣ 28 мая удары повторялись ежедневно въ теченіе цѣлой недѣли.

Такимъ образомъ мы имѣемъ фактическія данныя въ пользу того, что землетрясеніе 28 мая распространилось не только вдоль Тянь-шаня, но и поперекъ его. Съ одной стороны наблюденія въ Кашгарѣ, на Нарынѣ и на Иссыкъ-кулѣ доказываютъ сотрясеніе поперекъ южно Тянь-шаньскихъ хребтовъ, а съ другой — наблюденія по Буаму, на Сараджасѣ и Кастекѣ свидѣтельствуютъ о распространеніи его понерекъ Кунгей-Алатау и Заилійскаго-Алатау. Къ этому можно прибавить еще, что въ про-

дольной долинѣ Кебина, отдѣляющей оба названные хребта, сотрясеніе 28 мая утромъ чувствовалось весьма отчетливо, особенно въ средней части долины, хотя и не оставило никакихъ видимыхъ слѣдовъ. Несмотря, однако, на такое очевидное распространеніе землетрясенія поперекъ всѣхъ хребтовъ, нѣтъ ни одного свидѣтельства или только отрицательныя за то, чтобы землетрясеніе проявилось на гребняхъ или вершинахъ высокихъ хребтовъ; напротивъ, казаки и киргизы, бывшіе въ моментъ сильнѣйшаго удара 28 мая на большихъ высотахъ, какъ въ Заилійскомъ Алатау, такъ въ Терскей и Кунгей-Алатау, въ Александровскомъ хребтѣ и пр., всѣ единогласно сообщаютъ, что не только не замѣчали никакого колебанія почвы, но даже большинство не слышало никакого подземнаго гула, такъ что и не подозрѣвали катастрофы въ г. Вѣрномъ до тѣхъ поръ, пока не спустились. Какъ въ ущельѣ Буама, такъ и южнѣе сотрясеніе и гулъ отчетливѣе всего замѣчались въ пониженныхъ частяхъ хребтовъ, примѣрно отъ Буама по долинѣ Качкара и пер. Кызартъ, или по ущелью Джуванъ-арыкъ, и пер. Долонъ, Нарынъ; южнѣе къ сожалѣнію нѣтъ никакихъ извѣстій, кромѣ Кашгара, но по аналогіи съ сѣверною половиною, можно думать, что и тамъ проявленіе землетрясенія обусловилось тѣмъ же пониженіемъ горъ.

Этимъ исчерпываются наши данныя о распространеніи землетрясенія 28 мая во всѣ стороны отъ Вѣрнаго. Какъ они ни бѣдны, тѣмъ не менѣе даютъ довольно опредѣленныя указанія о крайнихъ предѣлахъ области сотрясенія, именно: на сѣверѣ г. Сергіополь, на югѣ г. Кашгаръ, на западѣ г. Ташкентъ, на востокѣ г. Урумчи, а еще вѣрнѣе г. Манасъ.

Въ заключеніе о разрушительныхъ слѣдахъ, оставленныхъ землетрясеніемъ 28 мая въ различныхъ населенныхъ пунктахъ Семирѣченской области, не безъинтересно приложить таблицу, въ которой показано число всѣхъ домовъ, разрушенныхъ или поврежденныхъ въ различныхъ пунктахъ бывшимъ землетрясеніемъ.

Таблица эта заимствована мною изъ „Обзора Семирѣченской области за 1887 г.“, составляющаго приложеніе къ Всеподданнѣйшему отчету военнаго губернатора. (См. таблицу стр. 69).

Впрочемъ, въ настоящее время, благодаря щедрымъ пожертвованіямъ въ пользу пострадавшихъ (отъ казны около 400,000 р. с., отъ частныхъ сборовъ въ Россіи около 550,000 р. с.; всего по 20-е февраля 1888 г. израсходовано пожертвованныхъ суммъ около 1.000,000 р. с.), не только окрестныя селенія, но и г. Вѣрный возстановлены. Къ 20-му февраля 1888 г. въ г. Вѣрномъ и ст. Алматинской было уже 2,639 зданій, тогда какъ до землетрясенія 28-го мая было только 2,569 зданій [1]).

---

[1]) Туркестанскія Вѣдомости № 19-й, мая 17-го 1888 г.

	Число душъ обоего пола	Количество домовъ до землетрясенія	Число разрушенныхъ и сильно поврежденныхъ каменныхъ домовъ	Цифра убытковъ въ рубляхъ	
				въ недвижимости	въ движимости
Г. Вѣрный	21000	1799	1798	1,136,889	476400
Ст. Б. Алматинская съ выселкомъ М. Алматинскимъ	6491	972	347	331930	26225
Выс. Любовный	1293	232	25	25792	8135
Сел. Казанско-Богородское. . . .	959	120	118	21571	387
Ст. Софійская.	3568	576	265	10867	298
Выс. Надеждинскій.	2239	313	52	800	60
Сел. Михайловское.	1352	487	55	331	—
„ Маловодное.	242	70	15	331	—
„ Зайцевское	1393	332	46	637	—
„ Карасуйское	21	16	15	897	—
„ Кутентайское	102	18	18	375	—
Выс. Илійскій.	275	73	15	1313	—
Сел. Сазановское.	1111	137	22	3495	—
„ Уйталъ	178	27	1	290	—
Итого. . . .	40394	5172	2792	1535518	511505

ГЛАВА III.

Разрушительныя послѣдствія землетрясенія 28 мая 1887 г. въ горахъ, преимущественно на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау.

Выше уже замѣчено, что небольшія осыпи наблюдаются въ долинѣ Иссыка у старой поперечной морены на порфировыхъ склонахъ, также небольшіе глинистые оползни въ долинѣ р. Талгаръ, при выходѣ ея изъ горъ; но собственно болѣе крупныя и непрерывныя разрушенія на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау начинаются съ долины Бель-булакъ и Котуръ-булакъ, тянутся почти непрерывной полосой къ западу до поперечной долины Аксая и даже Каскелена; откуда далѣе къ западу онѣ быстро уменьшаются въ числѣ и величинѣ, а у Узунъ-агача совершенно исчезаютъ, такъ что по прямому разстоянію отъ долины Иссыка до долины Узунъ-агача они тянутся почти на 100 верстъ, но если не считать мелкихъ рѣдкихъ на окраинахъ, т.-е. между Иссыкомъ и Бель-булакомъ на востокѣ и между Узунъ-агачемъ и Аксаемъ на западѣ, то собственно наибольшіе и непрерывные слѣды разрушенія находятся между Котуръ-булакомъ и Аксаемъ включительно, т.-е. на протяженіи 35 верстъ вдоль сѣвернаго склона Заилійскаго Алатау. Въ поперечномъ направленіи они занимаютъ меньшее пространство; начинаясь у самаго сѣвернаго подножія хребта, т.-е. на высотѣ 3000 — 4000 ф. они продолжаются почти по всѣмъ поперечнымъ долинамъ до высоты 8000 — 9000 ф., слѣдовательно заходятъ далеко выше нижняго конца древнихъ ледниковыхъ отложеній; по прямому направленію поперечное протяженіе ихъ составляетъ разстояніе въ каждой долинѣ различное, смотря по геологическому строенію долинъ, но беря центральныя долины, напр., Аксай, Большую и Малую Алматинки, Прямую Щель и Котуръ-булакъ, оно равно въ среднемъ около 20 верстъ, но собственно наиболѣе крупные и почти сплошные слѣды сосредоточиваются на средней высотѣ отъ 5000 до 6000 ф. и на разстояніи по долинамъ около 5 верстъ. Такимъ образомъ, хотя вся площадь слѣдовъ разрушенія въ горахъ довольно значительная, именно около 2000 кв. вер., но наиболѣе интенсивные слѣды разрушенія проявляются

на гораздо меньшей площади, равной 175 кв. вер. (35 вер. длины и 5 вер. ширины) На прилагаемой карточкѣ [1]) 10-ти верстнаго масштаба показаны красными пятнами приблизительно всѣ пункты разрушенія, а также площадь какъ всѣхъ, такъ и наисильнѣйшихъ слѣдовъ разрушенія на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау.

Разрушенія эти выражаются многочисленными трещинами, оползнями, обвалами и поверхностными сдвигами, причемъ они наблюдаются какъ въ породахъ рыхлыхъ: аллювіальныхъ, диллювіальныхъ и элювіальныхъ наносахъ, такъ и въ породахъ твердыхъ, напр., кристаллическіе сланцы и даже въ массивныхъ гранитахъ и порфирахъ.

Сѣверный склонъ Заилійскаго Алатау въ предѣлахъ Семирѣчья представляетъ весьма живописную картину, хорошо знакомую мнѣ еще съ 1875 г.; хотя онъ также рѣзко воздымается надъ однообразною, ровною степью, разстилающеюся къ сѣверу отъ его подножія, какъ и въ другихъ хребтахъ Тянь-шаня, но онъ не поражаетъ дикостью и безжизненностью мрачныхъ скалъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ большинствѣ склоновъ западнаго Тянь-шаня; напротивъ, несмотря на свое громадное расчлененіе, отроги и поперечныя долины его сглажены, спокойны и полны жизни. Въ нижнихъ частяхъ отроги покрыты роскошнѣйшими лугами, а долины заняты разнообразною кустарною и древесною растительностью; ярко зеленый покровъ первыхъ какъ бы перемежается съ темными полосами вторыхъ. Въ этой области нѣтъ ни мрачныхъ скалъ, ни дикихъ ущелій, она какъ бы раскрыта для человѣка, который дѣйствительно широко воспользовался ею: кочевники развели въ ней свои многочисленныя стада различнаго скота, а осѣдлые — преимущественно русскіе — обширное пчеловодство. Словомъ, склонъ этотъ по своему характеру скорѣе напоминаетъ травянистые склоны сѣвернаго Кавказа, чѣмъ Тянь-шаня. Эта жизненность склона придаетъ еще болѣе рѣзкости тому контрасту съ душною, полу-пустынною степью, который уже безъ того ярко выражается характеромъ рельефа, не имѣющаго переходныхъ формъ отъ равнины къ лабиринту горъ. Въ верхней своей части луга, кустарники и лиственныя деревья долинъ окаймляются широкою, издали кажущеюся почти черною, полосою хвойнаго лѣса (отъ 5000 до 9000 ф.), за которымъ уже выступаетъ зубчатый, чрезвычайно расчлененный гребень хребта съ острыми, часто причудливой формы, совершенно обнаженными скалистыми вершинами, воздымающимися до 15000 ф. или обособленно, или группами, на ярко-бѣломъ фонѣ постояннаго снѣга, питающаго многочисленные, хотя и небольшіе ледники.

Такъ какъ землетрясеніе 28 мая оставило свои разрушительные слѣды главнымъ образомъ на среднихъ высотахъ отъ 3000 до 8000 ф., то очевидно, на зеленомъ

---

[1]) Основа этой карты взята съ 10-ти-верстной карты Сибирской съемки, одинъ экземпляръ которой любезно предоставленъ былъ въ мое распоряженіе степнымъ генералъ-губернаторомъ Г. А. Колпаковскимъ. Нѣкоторыя дополненія и измѣненія на ней сдѣланы согласно съемки топографа экспедиціи П. А. Рафаилова. Слѣды же разрушенія нанесены по съемкамъ членовъ экспедиціи Хлудова и Стрижевскаго, а также по моимъ личнымъ наблюденіямъ.

покровѣ растительности, голыя каменистыя или глинистыя площади, обнажившіяся вслѣдствіе оползней, обваловъ и сдвиговъ, выступаютъ чрезвычайно рѣзко. Еще издали, верстъ за 50 и болѣе, подъѣзжая къ Вѣрному съ сѣвера, я былъ пораженъ множествомъ желтоватыхъ пятенъ по склонамъ поперечныхъ долинъ Заилійскаго Алатау, который, благодаря имъ, еще болѣе сталъ оправдывать свое старинное названіе Алатау— что значитъ пестрый, пёгій.

Прилагаемый рисунокъ (фиг. 24), сдѣланный съ одной изъ нашихъ фотографій, до нѣкоторой степени представляетъ характеръ склона, измѣненнаго оползнями и обвалами. По мѣрѣ приближенія къ подножію хребта на меридіанѣ Вѣрнаго, число и величина этихъ пятенъ постепенно возрастали и свидѣтельствовали во очію объ ужасной силѣ катастрофы.

Фиг. 24.

Съ перваго взгляда всѣ эти слѣды разрушенія кажутся однородными, различаясь только размѣрами, но внимательное изслѣдованіе приводитъ къ довольно опредѣленному расчлененію этихъ элементовъ разрушенія.

Выше уже указано, что первые оползни, встрѣченные въ долинѣ Талгара, представляютъ самыя обыкновенныя формы поверхностнаго сползанія рыхлыхъ породъ на крутыхъ склонахъ, могущихъ произойти, напр., подъ вліяніемъ ливня. Совершенно такіе же оползни попадались въ нижней части долины Бель-булака, начиная съ высоты 4000 ф., сначала небольшія и преимущественно на правомъ восточномъ склонѣ, но

затѣмъ большей величины и на обоихъ склонахъ. Склоны долины Бель-булака состоятъ изъ глинисто-слюдяныхъ сланцевъ, сильно изломанныхъ и весьма разрушеннаго слюдяного (біотитоваго) гранита сѣраго цвѣта, причемъ сланцы, залегающіе главнымъ образомъ, въ средней части долины, являются какъ бы защемленными между гранитами, которые развиты въ низовьяхъ ущелья и въ верховьяхъ его. Эти основныя породы прикрыты слоемъ песчано-глинистаго наноса, мѣстами чистаго сѣровато-желтаго цвѣта, напоминающаго лёссъ; мѣстами же содержащаго небольшіе (до 10 сант. въ діаметрѣ) валуны кристаллическихъ породъ; вообще же въ нижнихъ частяхъ, прилегающихъ къ основной породѣ, онъ болѣе глинистый и мѣстами надъ гранитами переходитъ въ каолиноподобную пластическую глину, а потому можетъ считаться элювіемъ, тогда какъ верхнія части его болѣе песчаны, содержатъ много валуновъ и принадлежатъ къ рѣчнымъ отложеніямъ, представляющимъ, по всей вѣроятности, перемытый ледниковый наносъ. Наносъ этотъ прикрываетъ основныя породы сплошнымъ слоемъ неравномѣрной толщины; граниты и сланцы выступаютъ изъ-подъ него отдѣльными небольшими, полуразрушенными скалами, между которыми толщина наноса значительно возрастаетъ (до 20 м.), тогда какъ вблизи ихъ она не превосходитъ $^1/_2$ метра. Въ этихъ-то слабыхъ породахъ склоновъ подземный ударъ произвелъ небольшія трещины, простирающіяся согласно съ простираніемъ склона и съ паденіемъ до 40^0, то NO5h, то SW5h, длина ихъ отъ 5 до 60 метровъ, ширина отъ 30 до 60 сант.; глубина ихъ также различна въ зависимости отъ размѣровъ ихъ и отъ толщины наноса, но вообще она не превосходитъ 1—2 метровъ, хотя нужно замѣтить, что большинство ихъ было уже засыпано сверху во время нашихъ наблюденій. Размѣры и количество трещинъ увеличиваются къ верховью долины; сначала появляются только отдѣльныя и небольшія, а на высотѣ 5000 фут. и болѣе, часто весь склонъ сверху до низу изорванъ болѣе или менѣе параллельными трещинами. Развитіе трещинъ, разрыхлившихъ и безъ того слабые склоны, повело за собой оползни, которые, главнымъ образомъ, появились, во 1-хъ, въ мѣстахъ наибольшихъ трещинъ, во 2-хъ, на болѣе крутыхъ частяхъ склоновъ, и въ 3-хъ, въ наиболѣе мощномъ наносѣ. Ближайшая причина появленія оползней заключается въ томъ, что обильные осадки, предшествовавшіе, какъ увидимъ ниже, землетрясенію 28 мая, легко проникая верхній рыхлый, водопроницаемый слой наноса, мѣстами задерживались нижнимъ слоемъ глинистаго, трудно проницаемаго элювія и, скатываясь по немъ внизъ, подмывали верхній слой. Процессъ этотъ, очевидно, не могъ быть равномѣрнымъ даже на одномъ и томъ же склонѣ, такъ какъ толщина элювія и его петрографическія качества рѣзко измѣняются на незначительныхъ разстояніяхъ не только по длинѣ склоновъ, но даже по высотѣ ихъ. Вслѣдствіе неравномѣрности процесса подземнаго размытія, несомнѣнно, что въ моментъ удара различныя части склоновъ были неодинаково подготовлены къ разрушенію. Гдѣ процессъ этотъ дѣйствовалъ сильнѣе, тамъ образовалось много трещинъ въ верхнемъ слоѣ, который, потерявъ связь, сталъ сползать внизъ по скользкой поверхности нижняго глинистаго слоя, вѣроятно сглаженнаго уже

раньше скатывавшеюся по немъ водою. Если склонъ по всей высотѣ одинаково былъ разрыхленъ, то всѣ отдѣльныя части между параллельными трещинами пришли въ движеніе; верхнія, надвигаясь на нижнія, увеличивали общую скорость сползанія, которая мѣстами, повидимому, была настолько значительной, что продукты оползней отложились далеко отъ подошвы склона; въ такихъ случаяхъ оползень занимаетъ всю высоту склона, иногда до 100 метровъ. Въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ склонъ былъ неравномѣрно подготовленъ, тамъ и оползни не занимаютъ всю высоту его, а появляются только въ какой нибудь части его; напр., если водонепроницаемый глинистый слой развитъ только въ нижней части склона, тамъ и оползни появились только въ нижней части; если же онъ развитъ въ верхней, то нерѣдко оползня совсѣмъ не образовалось, а вмѣсто его наблюдаются только различной величины осѣданія, ссадки или поверхностные сдвиги отдѣльныхъ кусковъ между трещинами, причемъ нерѣдко одни изъ нихъ осѣли больше, другіе меньше и тогда гладкая однообразная поверхность травянистаго склона превращалась въ неправильно бугорчатую и ребристую; если же величина подобныхъ сдвиговъ постепенно и болѣе или менѣе равномѣрно увеличивается книзу, къ подошвѣ склона, то послѣдній получаетъ лѣстницеобразный видъ. Мѣстами, но не на Бель-булакѣ, а какъ увидимъ ниже, соединяются тѣ и другія на одномъ и томъ же склонѣ, т.-е. сдвиги верхней части склона продолжаются оползнями въ нижней части его.

Въ долинѣ Бель-булака мною насчитано всего 12 сплошныхъ оползней и до 10 мелкихъ частныхъ, не протягивающихся по всей высотѣ склона. Они распредѣляются на обоихъ склонахъ долины въ зависимости отъ вышеуказанныхъ условій, но бо́льшая часть приходится на восточный склонъ. Наибольшаго развитія трещины и оползни достигаютъ въ той части долины (на высотѣ около 5500 ф.), которая находится противъ перевала, ведущаго къ западу въ долину Котуръ-булака, гдѣ они измѣняютъ свой характеръ; выше по долинѣ они снова постепенно уменьшаются, какъ и книзу отсюда. На лѣвомъ или западномъ склонѣ долины Бель-булака при подъемѣ на перевалъ, а также на правомъ склонѣ лѣваго притока Бель-булака, по которому проходитъ дорога на перевалъ, находится шесть большихъ оползней; изъ нихъ одинъ нижній принадлежитъ Бель-булаку, а остальные пять его лѣвой боковой долинѣ. Всѣ они отличаются довольно рѣзко отъ предыдущихъ оползней тѣмъ, что произошли по вертикальнымъ трещинамъ. Верховья ихъ представляютъ чашеобразное углубленіе, ограниченное совершенно отвѣсными краями со всѣхъ сторонъ, кромѣ одной нижней, черезъ которую двигалась оборвавшаяся песчано-глинистая масса въ видѣ потока, образовавшаго у подножія склона на ровной поверхности долины Бель-булака нѣчто въ родѣ грязевой дельты. Обрывистые, совершенно вертикальные края имѣютъ наибольшую высоту въ средней части вершины оползня—до 10 м., начинающагося немного ниже гребня, а книзу высота ихъ постепенно уменьшается до уничтоженія, хотя вертикальность сохраняется, такъ что въ планѣ они представляютъ полулуніе. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ вертикальные края исчезаютъ, густая глинисто-песчаная масса, вышедшая изъ чаши, прio-

брѣтаетъ форму типичнаго потока съ рѣзко обозначенными границами съ боковъ. Потокъ возвышается надъ поверхностью склона метра на два вверху и на три внизу, гдѣ онъ переходитъ въ грязевую дельту. На прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 25) изображенъ Бель-булакскій оползень съ чашеобразною вершиною, ограниченною отвѣсными краями до 10 м. высотою. Грязевая дельта, спускаясь вѣерообразно внизъ, запрудила и перемѣстила рѣчку Бель-булакъ къ востоку; дельта возвышается надъ дномъ долины на $1^1/_2$—2 метра и занимаетъ площадь около 6000 кв. м. (около 200 м. длины и 30 ширины). Совершенно такой же характеръ имѣютъ и всѣ остальные пять оползней на склонахъ боковой долины близъ перевала, только съ тою разницею, что грязевые потоки, вылившіеся изъ кратерообразныхъ вершинъ, благодаря съуженности долины, не расплылись въ дельтовидныя площади, а слились между собою и образовали одинъ общій потокъ грязи, который спустился внизъ по долинѣ почти до середины ея, но не дошелъ до главной долины Бель-булака; размѣры его таковы: толщина 4 м., длина 500 м. и ширина 100 м., слѣдовательно, въ немъ заключается около 200,000 куб. метр. глинисто-песчанаго наноса, а вмѣстѣ съ предыдущими 212,000 куб. м. породы.

Фиг. 25.

Описанные оползни, какъ прекрасно видно и на предыдущемъ рисункѣ, ясно указываютъ на сильный вертикальный ударъ снизу, который, подбросивъ вверхъ болѣе слабыя части склоновъ, образовалъ въ нихъ чашеобразныя углубленія, заполненныя массою рыхлыхъ породъ; послѣднія, смѣшавшись съ нижними водоносными слоями, получили кашеобразное состояніе и вслѣдствіе тяжести стали выливаться внизъ по склону въ видѣ потока, замаскировавъ вмѣстѣ съ тѣмъ нижніе края чаши или кратера. Но

очевидно воды было далеко недостаточно, чтобы совершенно разжидить эту грязь; рѣзкія границы потоковъ, а также дельтовидныхъ расширеній ихъ доказываютъ, что выливавшаяся грязь была весьма густая и не могла стекать тонкимъ слоемъ, что̀ непремѣнно было бы при меньшей густотѣ ея; наконецъ, на поверхности потоковъ сохранились еще ясные валики отъ наплывовъ и даже трещины, такъ что поверхность ихъ напоминаетъ свѣже вспаханное поле; это сходство увеличивается еще болѣе темно-сѣрымъ, почти чернымъ цвѣтомъ грязи, зависящимъ очевидно отъ самаго верхняго черноземнаго слоя, который находится повсюду на травянистыхъ отрогахъ Заплійскаго Алатау, достигая мѣстами 1 ф. толщины. Чѣмъ меньше оползень, тѣмъ окраска его въ черный цвѣтъ интенсивнѣе, и наоборотъ. Всѣ такіе грязные потоки, излившіеся преимущественно изъ оползней съ чашеобразною вершиною, мѣстные жители весьма мѣтко назвали „оплывинами“; названіе это какъ нельзя лучше характеризуетъ самое явленіе, и потому при дальнѣйшемъ описаніи я буду пользоваться имъ.

И такъ, уже наблюденія въ долинѣ Бель-булака, самой крайней западной съ слѣдами разрушенія, показали намъ, что трещины и оползни на рыхлыхъ склонахъ, во 1-хъ, увеличиваются только до извѣстной высоты (около 5500), откуда кверху снова уменьшаются, а во 2-хъ, что въ раіонѣ наиболѣе интенсивнаго разрушенія трещины на склонахъ изъ наклонныхъ и пологихъ (до 40°) переходятъ въ вертикальныя, а простые оползни въ оползни съ чашеобразными вершинами и оплывинами; въ 3-хъ, наконецъ, масса сдвинутыхъ породъ во всѣхъ оползняхъ долины Бель-булака около 500.000 куб. метр.,—212.000 приходится только на 6 центральныхъ оползней.

Но разрушенія долины Бель-булака сравнительно ничтожны съ тѣми громадными оползнями и сдвигами, которые появляются въ слѣдующихъ къ западу долинахъ: Котуръ-булакъ и Прямая Щель, принадлежащихъ также, какъ и Бель-булакъ, къ системѣ р. Малой Алматинки. Обширныя долины эти значительно съуживаются только въ области сланцевъ, при выходѣ изъ горъ на разстояніи около 4 верстъ, да и тутъ склоны ихъ сглажены и травянисты; выше съуженія, т.-е. при переходѣ въ область древняго сильно разрушеннаго и даже рѣдко обнажающагося біотитоваго гранита, они значительно расширяются, и получаютъ множество притоковъ, система которыхъ составляетъ область питанія названныхъ рѣкъ; совмѣстная размывающая дѣятельность ихъ до того сгладила всю мѣстность, что она скорѣе представляется крупно-волнистою и холмистою степью, съ великолѣпными лугами, нежели горною страною; не только главныя долины, но даже мелкія, боковыя утратили уже формы ущелій или овраговъ и превратились въ широкія открытыя балки, въ которыхъ повсюду находятся прекрасные сѣнокосы. При такой сглаженности нѣкогда дикой гранитной области, очевидно поверхность ея должна быть покрыта мощными рыхлыми наносами, которые дѣйствительно развиты здѣсь несравненно въ бо̀льшей степени, нежели на Бель-булакѣ; они достигаютъ громадной мощности (до 200 м.) и прикрываютъ собою всѣ основныя породы сплошь, особенно на высотѣ отъ 3 до 6000 ф. Только выше 6000 ф. начи-

наютъ появляться отдѣльныя скалы гранита, быстро увеличивающіяся кверху и переходящія за полосою хвойныхъ лѣсовъ въ голыя и совершенно обнаженныя. Такъ какъ съ одной стороны Бель-булакскіе и Талгарскіе отроги, менѣе размытые и болѣе скалистые, ограничиваютъ области описываемыхъ долинъ съ востока, а съ другой еще болѣе массивные и высокіе отроги Малой Алматинки ограничиваютъ ее съ запада, съ юга же воздымается снѣжный гребень главнаго хребта, то вся область питанія Котуръ-булака и Прямой Щели представляетъ какъ бы обширную котловину въ видѣ плоской полуворонки, открытой къ сѣверу, т.-е. къ низовьямъ долинъ.

Что касается характера наносовъ, то они принадлежатъ главнымъ образомъ къ тремъ типамъ; одни изъ нихъ состоятъ изъ разнообразныхъ валуновъ, различной величины и формы, перемѣшанныхъ съ мелкими гальками, слоями песку и песчанистой темно-сѣраго цвѣта глиной; отложенія эти не только окаймляютъ долины, но съ неменьшею мощностью развиты и въ между-долинныхъ пространствахъ, на гребнѣ плоскихъ сглаженныхъ переваловъ; это типичныя валунныя древне-ледниковыя отложенія, произведенныя древними ледниками, нѣкогда спускавшимися, какъ извѣстно, до высоты 3000 — 4000 ф. изъ ледниковаго Чилико-Кебинскаго центра, гдѣ и въ настоящее время находятся довольно мощные остатки ихъ, доходящіе уже только до 10,000 ф. высоты. Древніе ледники несомнѣнно прежде всего способствовали сглаживанію описываемой области, съ одной стороны шлифованіемъ и выпахиваніемъ, а съ другой — накопленіемъ моренныхъ отложеній. Другого рода наносъ представляетъ слоистыя, песчано-глинистыя отложенія, заключающія мѣстами слои окатаннаго гравія, и только изрѣдка небольшіе валуны — это преимущественно рѣчные осадки древнихъ потоковъ; они окаймляютъ, въ видѣ плоскихъ сглаженныхъ террасъ до 50 метровъ высотою, почти всѣ сколько-нибудь значительныя долины и примыкаютъ къ современнымъ рѣчнымъ отложеніямъ, отличающимся большою тонкостью зерна и преобладаніемъ глинистыхъ осадковъ. Кромѣ этихъ двухъ родовъ наноса мѣстами встрѣчаются, налегая прямо на разрушенные граниты, свѣтло-сѣрыя, издали кажущіяся даже бѣлыми, песчанистыя глины, переходящія въ чистыя желтоватыя, отчасти пластическія глины безъ всякихъ признаковъ слоистости; глины эти мало или даже непроницаемы для воды и мощность ихъ гораздо меньше предыдущихъ наносовъ, не превышая 10 метровъ; они обнажаются преимущественно у вершины склоновъ и представляютъ ничто иное, какъ элювіальныя образованія, происшедшія вслѣдствіе вывѣтриванія гранитовъ и отчасти вѣроятно смытыя, но мѣстами оставшіяся на мѣстѣ своего первоначальнаго залеганія.

Кромѣ ледниковыхъ, элювіальныхъ, древнихъ и новыхъ рѣчныхъ отложеній въ среднихъ и нижнихъ частяхъ системъ Котуръ-булака и Прямой Щели, находится еще желтовато-сѣрый типическій лёссъ, хотя главное развитіе онъ получаетъ не здѣсь, а гораздо ниже при выходѣ этихъ рѣкъ изъ горъ.

Всѣ описываемые наносы въ области оползней покрыты тонкимъ слоемъ (до $^1/_2$

метра толщиною), довольно тучнаго чернозема, составляющаго плодородную почву, обусловливающую здѣсь появленіе роскошныхъ луговъ.

Поднявшись на вершину плоскаго перевала (около 5,700 ф.), ведущаго изъ долины Бель-булакъ въ долину Котуръ-булакъ, сразу открывается поразительная картина разрушеній въ наносахъ по склонамъ всѣхъ долинъ и долинокъ системъ Котуръ-булака и Прямой Щели до самаго высокаго отрога, отдѣляющаго системы эти отъ верховьевъ Малой Алматинки. Многочисленные сдвиги, желтовато-сѣрые оползни, обрывы и обвалы дѣлаютъ зеленые травянистые склоны совершенно пестрыми, а громадныя темно-сѣрыя оплывины съ изборожденною поверхностью, точно потоки лавы, придаютъ дикій, пустынный видъ столь недавно цвѣтущимъ долинамъ.

Уже при спускѣ съ перевала въ логѣ Березовомъ налѣво отъ дороги находятся

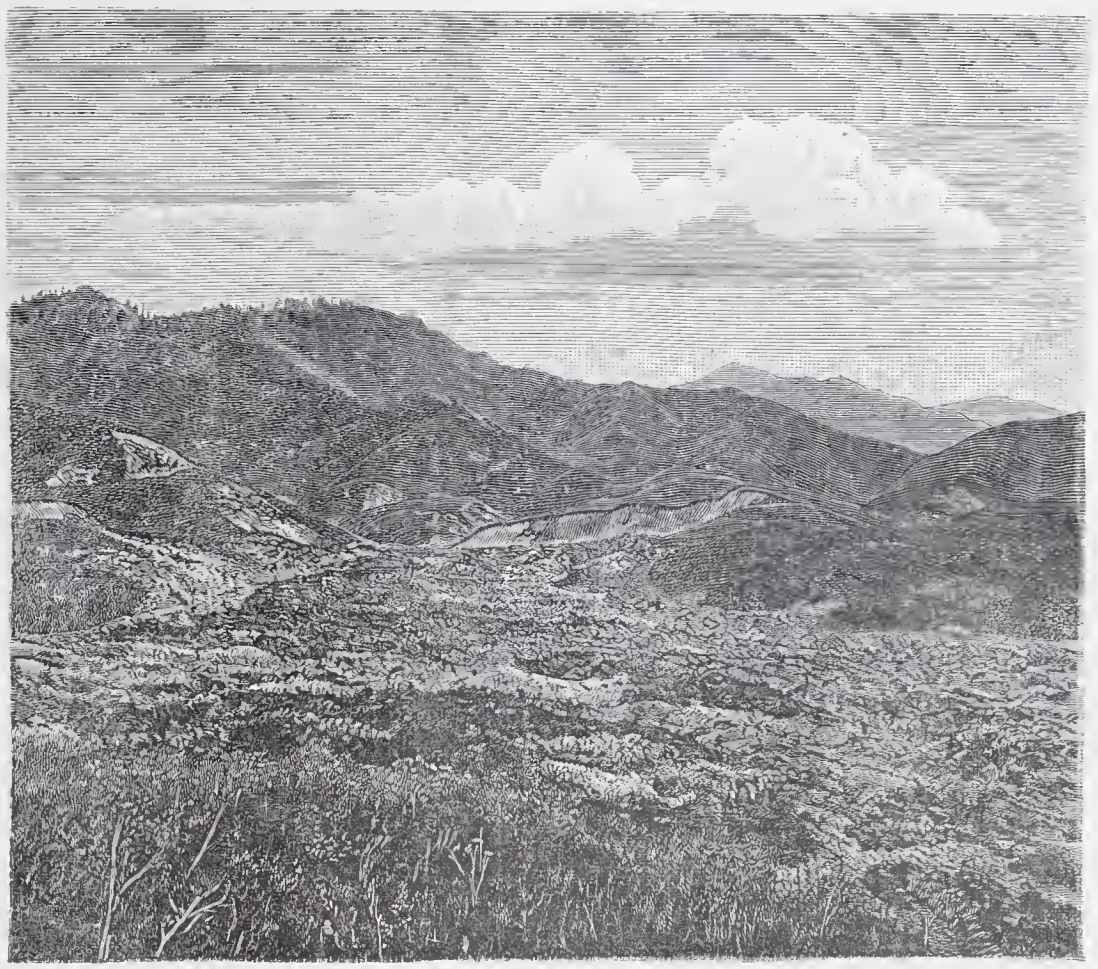
Фиг. 26.

типичные сдвиги по двумъ параллельнымъ и почти вертикальнымъ трещинамъ, шириною около 2 метровъ и простирающихся согласно склону. Сдвинутая часть склона опустилась на 10 м. и запрудила небольшой ручей, вслѣдствіе чего выше сдвига образовалось небольшое озеро (около 100 саж. длиною и 15 саж. шириною). Прилагаемый рисунокъ (фиг. 26) даетъ полное понятіе объ этомъ сдвигѣ. Всѣ сосѣдніе склоны по обѣимъ сторонамъ до того изорваны трещинами, что только съ трудомъ можно пробираться вверхъ по нимъ.

Въ слѣдующей къ югу (высота около 5,400) долинкѣ находятся уже не только сдвиги, но и оползни съ чашеобразными вершинами, совершенно подобные вышеописаннымъ Бель-булакскимъ, но гораздо большихъ размѣровъ; высота верхняго обрыва около 20—30 метровъ, а всего оползня до 50 метр.; ширина же ихъ до 100—200 м.

вдоль склона. Въ логѣ Березовомъ и сосѣднемъ съ нимъ къ югу всего насчитано до 20 оползней, изъ которыхъ болѣе половины слились въ одну оплывину, заполнившую долинку на разстояніи около 700 метровъ ниже оползней; ширина оплывины отъ 50 до 100 м., (средняя около 70 метр.), а толщина до 8 м., слѣдовательно она заключаетъ болѣе 50,000 куб. метровъ наносовъ, а если прибавить къ этому массу остальныхъ оползней, то всего въ этихъ двухъ долинкахъ сдвинуто болѣе 800,000 куб. м. породы. Но эти разрушенія ничтожны сравнительно съ разрушеніями въ слѣдующихъ къ югу двухъ вѣтвяхъ Котуръ-булака. Отдѣльные оползни въ нихъ даже сосчитать трудно;

Фиг. 27.



они попадаются буквально на каждомъ шагу, а мѣстами, сливаясь по нѣсколько, представляютъ какъ бы одинъ сплошной оползень, протягивающійся по длинѣ склона на 200 — 300 метровъ; наибольшій изъ нихъ, по крайней мѣрѣ по высотѣ обрыва чашеобразной вершины находится въ южномъ рукавѣ первой долины на высотѣ 5500 ф.; высота отвѣсныхъ стѣнъ въ немъ достигаетъ 30 метровъ; это одинъ изъ большихъ сбросовъ, оканчивающихся обширною бугристою оплывиною; прилагаемый рисунокъ (фиг. 27) даетъ нѣкоторое понятіе о грандіозности этого обрыва въ мощныхъ нано-

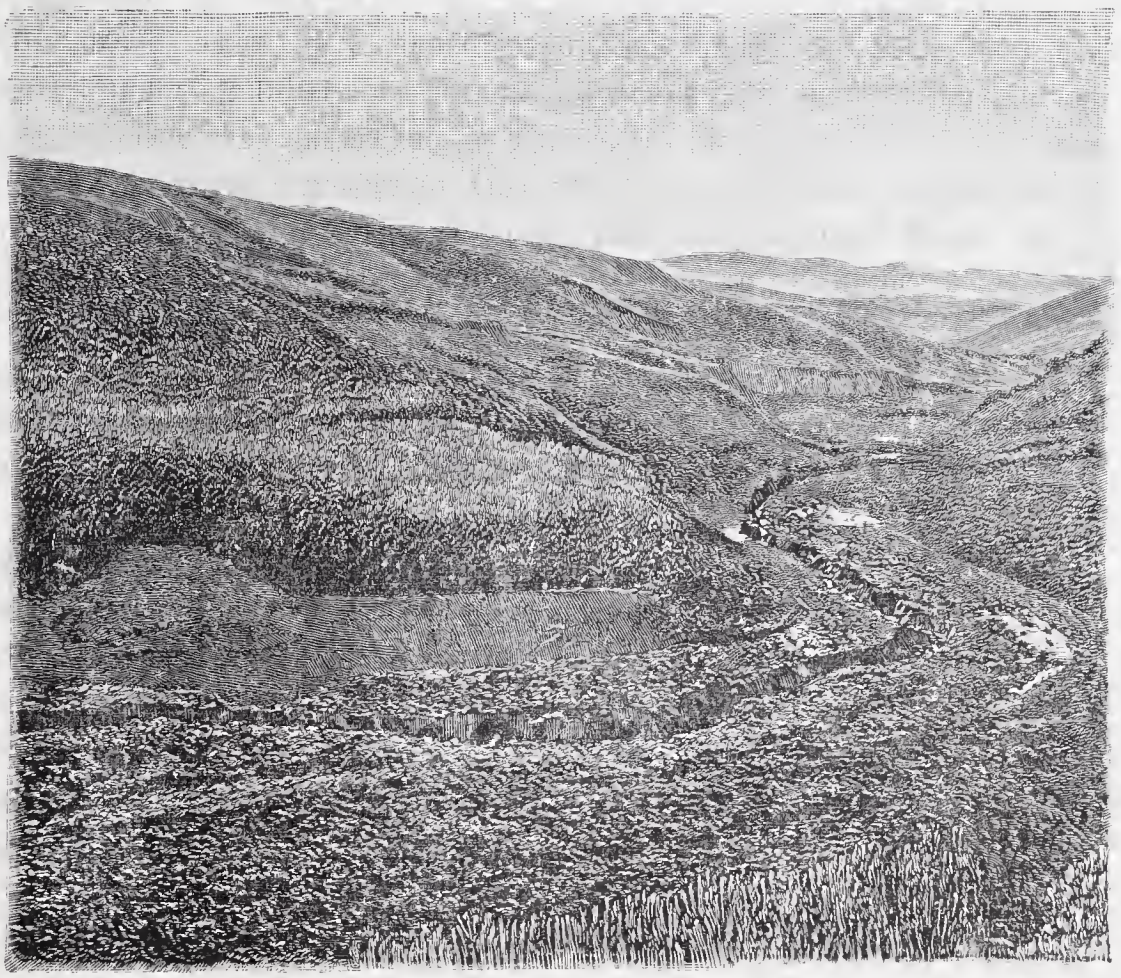
сахъ; на заднемъ планѣ видны вертикальные обрывы вершины, а впереди поверхность оплывины, заворачивающей внизъ по долинѣ. Какъ въ той, такъ и въ другой долинѣ многочисленные оползни точно также измѣняютъ свой характеръ къ низовью и къ верховью долины отъ области оползней съ чашеобразными вершинами, свидѣтельствующими, какъ выше замѣчено, о сильныхъ вертикальныхъ ударахъ снизу; если судить по величинѣ оползней о силѣ удара, то нужно допустить, что въ верховьяхъ Котуръ-булака онъ проявился гораздо сильнѣе, нежели на Бель-булакѣ. Въ обѣихъ долинахъ сползшія массы породъ, очевидно такія же густо-жидкія или кашеобразныя какъ и на Бель-булакѣ, а можетъ быть, благодаря обильнымъ ручьямъ здѣсь, онѣ были нѣсколько жиже и, соединяясь въ главной долинѣ въ одинъ общій потокъ, образовали двѣ значительныя оплывины темно-сѣраго цвѣта, длиною каждая около 2000 метр., не считая небольшихъ оплывинъ изъ боковыхъ овраговъ, которыя всѣ вмѣстѣ составляютъ тоже около 1000 м. длины (см. карту эпицентра); ширина ихъ отъ 30 до 200 м., а толщина отъ 5 до 20 м. При соединеніи описываемыхъ двухъ долинъ, оплывины ихъ также соединились и дали одну общую оплывину, протянувшуюся внизъ по долинѣ восточной вѣтви Котуръ-булака почти до ея соединенія съ западною вѣтвью, т.-е. на разстояніе 1300 м., гдѣ ширина ея возрастаетъ до 300 м., а толщина до 30 м.; такимъ образомъ въ долинѣ восточнаго Котуръ-булака образовалась громадная сплошная оплывина, длиною 1300 м., шириною 300 м. и мощностью 30 м.; кверху она раздѣляется на два рукава, изъ которыхъ каждый длиною около 2000 м., болѣе 100 м. средней ширины и болѣе 10 м. мощностью; эти два рукава раздѣляются еще на множество мелкихъ рукавовъ, которые всѣ вмѣстѣ составляютъ оплывину около 1000 м. длиною и такой же толщины и ширины какъ въ главныхъ рукавахъ, такъ что сплошныя оплывины тянутся въ долинѣ восточнаго Котуръ-булака на разстояніи болѣе 3 верстъ. Масса породы, заключающейся въ нихъ, около 17,000,000 куб. метровъ.

Въ долинѣ западнаго Котуръ-булака число оползней съ чашеобразными вершинами гораздо больше, а потому и оплывины, образованныя ими, тоже значительно массивнѣе. Интересно, что въ верховьяхъ западнаго Котуръ-булака на высотѣ 7000 ф. находятся только простые и сравнительно небольшіе оползни, а крупные съ чашеобразными вершинами начинаются немного выше (на 600—700 ф.) соединенія съ восточнымъ Котуръ-булакомъ, гдѣ они достигаютъ громадныхъ размѣровъ съ обрывами до 40 м. высотою; ниже того же соединенія метровъ на 1500, снова переходятъ въ простые оползни, которые еще болѣе увеличили и безъ того громадную оплывину, протянувшуюся на 3700 м. по главной долинѣ Котуръ-булака, ниже соединенія восточнаго и западнаго рукавовъ ея, а такъ какъ она началась въ западномъ рукавѣ за 700 м. до соединенія съ восточнымъ, то общая длина ея около $4^1/_2$ верстъ или 4500 м., при ширинѣ болѣе 300 м. и толщинѣ до 40 м.; слѣдовательно, по объему она представляетъ массу около 5,400,000 куб. метровъ; если къ этому прибавить еще около 2,000,000 куб. м. сдвинутыхъ во всѣхъ оползняхъ въ верховьяхъ западнаго

Котуръ-булака, то общая масса получается въ 56,000,000 куб. м. передвинутыхъ породъ въ долинѣ западнаго и главнаго Котуръ-булака. Слѣдовательно, во всей системѣ Котуръ-булака сброшено и передвинуто около 74,000,000 куб. м. наносовъ.

Еще болѣе грандіозную картину представляютъ оползни и оплывины въ системѣ сосѣдней долины—Прямой Щели. Оползни и оплывины начинаются въ ней южнѣе и выше чѣмъ въ системѣ Котуръ-булака, а именно на высотѣ болѣе 6000 ф., но оползни съ чашеобразной обрывистой вершиной (см. фиг. 30) появляются только ниже 6000 ф. и тянутся на большомъ разстояніи по длинѣ долины, а именно верстахъ на 4-хъ, всѣ же оползни

Фиг. 28.



и сплошная оплывина идутъ почти непрерывно на разстояніи болѣе 10 вер. Главная оплывина занимаетъ почти всю долину Прямую Щель со всѣми ея верхними рукавами; она только двѣ версты не доходитъ до подножія Заилійскаго Алатау, т.-е. открытой степи, и остановилась только въ 4-хъ верстахъ отъ Малой Алматинской станицы, тогда какъ главная Котуръ-булакская оплывина не дошла болѣе 5 верстъ даже до подошвы горъ. Отдѣльные простые оползни въ Прямой Щели непрерывно тянутся до выхода ея изъ горъ, т.-е. находятся только въ 2-хъ верстахъ отъ Алматинскихъ станицъ, на высотѣ около 3000 ф. Громадная оплывина Прямой Щели (фиг. 28) въ нижней части своего

протяженія представляетъ одинъ непрерывный мощный потокъ сѣрой грязи, смѣшанной съ валунами и стволами деревьевъ; но на высотѣ около 5000 ф., гдѣ главная долина раздѣляется также какъ и Котуръ-булакъ на двѣ вѣтви или рукава, она также раздѣляется на два потока, которые мы будемъ называть восточнымъ и западнымъ; каждый изъ послѣднихъ въ свою очередь раздѣляется еще на нѣсколько второстепенныхъ, болѣе мелкихъ, которые нѣтъ надобности перечислять отдѣльно, за исключеніемъ только одного лѣваго рукава въ западной вѣтви. Оплывина восточной вѣтви (см. карту эпицентра) имѣетъ около 2700 м. длины, 150 м. ширины и около 45 м. толщины, слѣдовательно, заключаетъ въ себѣ около 18,000,000 куб. метр. породы, а со всѣми боковыми мелкими оплывинами и оползнями до 20,000,000 куб. м.; оплывина западной вѣтви почти такихъ же размѣровъ, какъ и восточная, т.-е. тоже около 20,000,000 куб. м., но она имѣетъ еще лѣвый боковой притокъ въ 1000 м. длины, 100 ширины и 20 толщины, т.-е. 2,000,000 к. м., слѣдовательно, она составляетъ массу въ 22,000,000 куб. м. Длина главной оплывины отъ соединенія восточной и западной вѣтвей до нижняго конца ея около 7000 метровъ, ширина ея различна—отъ 100 м. до 500 м., а толщина отъ 30 м. до 60 и даже въ немногихъ мѣстахъ, въ самомъ началѣ доходитъ до 70 м., если принять за среднюю ширину только 300, а за толщину 40 м., что меньше дѣйствительныхъ, то и тогда она заключаетъ громадную массу сдвинутыхъ породъ, равную почти 84,000,000 куб. м., а вмѣстѣ съ вышеупомянутыми рукавами 126,000,000 куб. м., не считая мелкихъ оползней, залегающихъ ниже конца оплывины.

Къ западу отъ Прямой Щели, приблизительно на тѣхъ же высотахъ, находятся еще оползни и оплывины въ вершинѣ Широкаго лога и Онучкиной Щели, но они далеко уступаютъ по величинѣ предыдущимъ и развиты сравнительно мало. Въ Широкомъ логѣ оплывина около 2000 м. длиною, 80 м. шириною и 10 толщиною, а въ Онучкиной Щели находятся только оползни безъ сплошныхъ оплывинъ. Масса всѣхъ сдвинутыхъ наносовъ въ обѣихъ долинкахъ не превышаетъ *1,500,000 куб. мет.*

И такъ, вся масса сдвинутыхъ породъ въ системѣ Котуръ-булака и Прямой Щели составляетъ болѣе *200,000,000 куб. мет.* (202,300,000).

Условія происхожденія описанныхъ оползней подъ вліяніемъ основной причины—подземнаго удара, очевидно тѣ же, что и на Бель-булакѣ, но разница заключается, во-1-хъ, въ бо́льшей силѣ удара, а во-2-хъ, въ большей мощности рыхлыхъ наносовъ и большемъ обилiи влаги, что, съ одной стороны, способствовало къ образованію громадныхъ оползней, а съ другой—къ образованію массивныхъ оплывинъ.

Тѣ немногіе очевидцы, большею частью простые казаки, которые случайно были въ описанныхъ долинахъ въ моментъ катастрофы, свидѣтельствуютъ, что всѣ большіе оползни и обрывы произошли одновременно, сразу, какъ бы отъ одного общаго удара, за исключеніемъ только окраинныхъ, т.-е. простыхъ оползней, изъ которыхъ многіе стали сползать уже „нѣсколько времени спустя“; при этомъ, въ средней полосѣ, т.-е. въ

области оползней съ чашеобразной вершиной „землю взрывало и большими кусками подбрасывало кверху“, а изъ нѣкоторыхъ трещинъ „вылетала жидкая грязь“, чего не было въ области простыхъ оползней, гдѣ „земля тихо валилась книзу“. Эти свидѣтельства, несмотря на свою краткость, довольно опредѣленно указываютъ на разницу характера и силы удара въ срединной и окраинныхъ полосахъ, что еще болѣе подтверждаетъ наше заключеніе о направленіи удара, основанное на разницѣ въ формахъ разрушенія. Точно также всѣ очевидцы сообщаютъ, что „оплывины сразу полѣзли изъ всѣхъ щелей“; по разсказамъ, въ началѣ, то есть въ моментъ образованія, онѣ текли стремительно, но затѣмъ очень медленно, такъ что наибольшія изъ нихъ въ сутки проходили не болѣе 150 саж.; движеніе ихъ, по однимъ сообщеніямъ, продолжалось нѣсколько дней (до 10), по другимъ же—только одинъ или два дня; очень можетъ быть, что различныя оплывины, во-1-хъ, имѣли различную скорость, а во-2-хъ, находились въ движеніи различное время. Благодаря медленности движенія большихъ оплывинъ, напр., въ Прямой Щели, многіе граждане могли спасти свое имущество, напр., мельникъ въ Прямой Щели успѣлъ убрать мельницу и счастливо пропустить оплывину; фактъ этотъ свидѣтельствуетъ, во-1-хъ, о медленности движенія, а во-2-хъ, о продолжительности его, такъ какъ мельница стояла немного выше нижняго конца оплывины Прямой Щели.

Вѣроятно послѣдующая скорость движенія оплывины зависѣла отъ консистенціи ея, которая у различныхъ оплывинъ очевидно была неодинакова, что видно уже изъ сравненія характера поверхностей ихъ; чѣмъ оплывина была жиже, тѣмъ при высыханіи и затвердѣніи получилась болѣе ровная поверхность, безъ большихъ наплывныхъ валиковъ или рубцовъ и безъ зіяющихъ трещинъ, которыя изборождаютъ поверхность болѣе густыхъ оплывинъ, какъ увидимъ ниже, подчиняясь нѣкоторой правильности въ своемъ расположеніи. Высыханіе и затвердѣніе оплывинъ происходило весьма медленно; еще въ концѣ іюня, т.-е. черезъ мѣсяцъ послѣ образованія ихъ, многія были непроходимы, только къ концу іюля онѣ сдѣлались проѣздными, но все еще были мягкими и даже на проложенныхъ по нимъ тропинкахъ, т.-е. въ мѣстахъ болѣе уплотненныхъ, еще въ концѣ августа копыто лошади оставляло ясный слѣдъ.

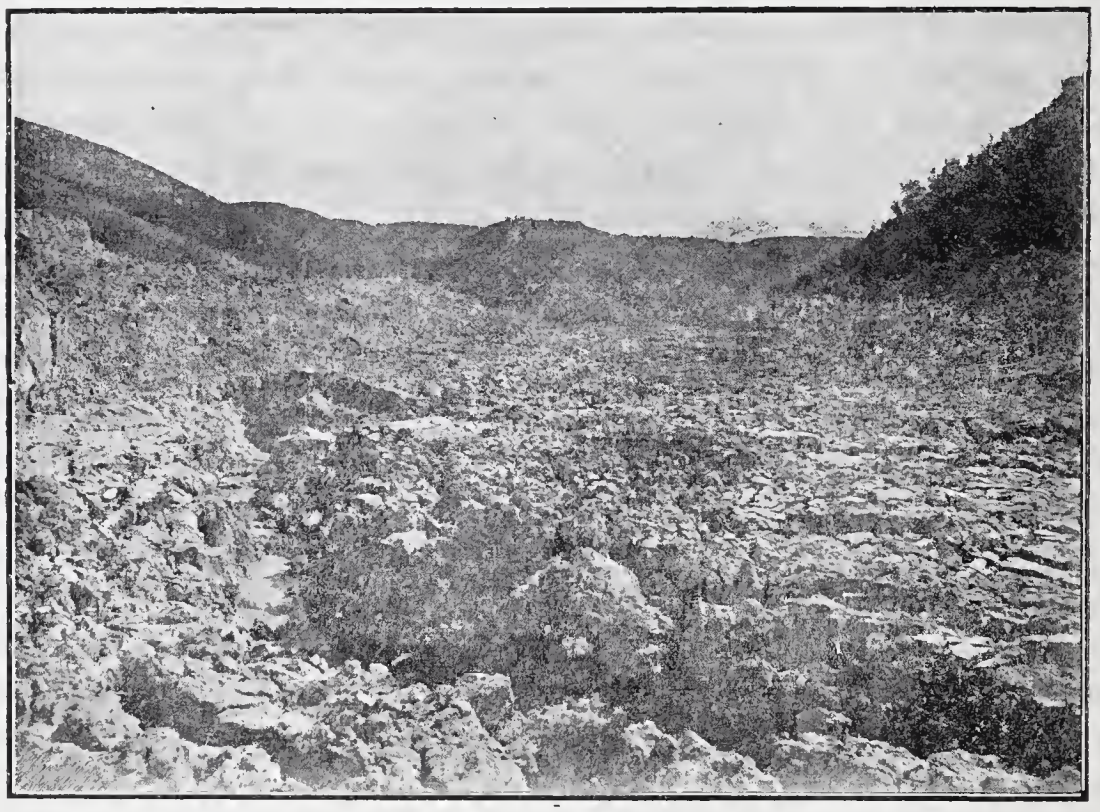
Оплывины при своемъ надвиганіи со склоновъ въ долину мѣстами запрудили русла потоковъ, образовали временныя озера; послѣднія, прорываясь, способствовали разжиженію оплывинъ и, можетъ быть, увеличенію скорости движенія ихъ. Прорывъ этихъ озеръ, происходившій черезъ день, два или три, совершался мѣстами бурно; вода, обремененная глинистыми частицами, въ видѣ жидкой грязи, стремительно прорывалась внизъ и давала поводъ къ слухамъ о наводненіи, что такъ напугало вѣрненцевъ 29 мая и что было, какъ выше описано, причиной паники и безпорядковъ въ городѣ 30 мая.

Оплывины, покрывая дно долинъ во всю ширину, естественно должны были прикрыть и русла рѣкъ, которыя, если не запруживались во временныя озера, то протe-

кали подъ оплывинами, прокладывая себѣ новыя русла и, слѣдовательно, превращались временно въ подземные потоки. Рыхлый песчано-глинистый матеріалъ оплывинъ очевидно не могъ долго сопротивляться подмывающему дѣйствію потока и, постепенно обрушаясь, раскрывалъ его снова; мѣстами же еще и до сихъ поръ сохранились покрышки надъ потоками въ видѣ земляныхъ мостовъ, напр., на оплывинѣ въ Прямой Щели, какъ представлено на слѣдующемъ рисункѣ (фиг. 29), гдѣ видна также и поверхность оплывины.

Рѣки, протекавшія до того спокойно среди травянистыхъ, совершенно плоскихъ береговъ, въ настоящее время въ оплывинѣ представляютъ бурные потоки мутно-грязной воды съ отвѣсными берегами изъ застывшей грязи, постоянно обваливающихся и измѣ-

Фиг. 29.



няющихся; высота ихъ, равная мощности оплывины, достигаетъ мѣстами до 60 метр. и болѣе. При такой высотѣ отвѣсныхъ береговъ и при малой ширинѣ потоковъ, до 10—20 метровъ, долина ихъ является трещинообразнымъ ущельемъ, которое издали совершенно незамѣтно на поверхности оплывины или кажется одною изъ трещинъ на ней; только при ближайшемъ осмотрѣ можно отличить ее отъ другихъ трещинъ. На слѣдующемъ рисункѣ (фиг. 28) представлена часть одной изъ громадныхъ оплывинъ въ Прямой Щели, гдѣ видны многочисленные оползни съ чашеобразными вершинами, поверхность оплывины и между прочимъ сохранившіяся еще на ней небольшіе озерки или скорѣе лужи воды. На ней только съ трудомъ можно отличить узкое ущелье, на

днѣ котораго протекаетъ современная рѣка, среди отвѣсныхъ глинистыхъ береговъ. Эти новѣйшіе прорывы и образованіе новыхъ руселъ весьма поучительны въ разныхъ отношеніяхъ, во-1-хъ, потому, что они во-очію доказываютъ возможность формированія узкихъ долинъ путемъ подземнаго подмыва, какъ это, по указанію Рихтгофена, а за нимъ и другихъ, часто случается при образованіи долинъ въ лёссовыхъ областяхъ, а также имѣетъ мѣсто въ известковой области Карста и пр. Во-2-хъ, оплывина, возвышая на нѣкоторой части длины дно долины метровъ на 40—60, кромѣ того, что измѣняетъ характеръ самого потока, но придаетъ этой части долины совершенно своеобразную физіономію и обусловливаетъ въ ней появленіе новыхъ оригинальныхъ террассъ; на концѣ оплывины, а иногда и въ началѣ рѣзко обозначаются поперечныя террассы во всю ширину долины и высотою, равною толщинѣ оплывины; такого же состава получаются двѣ продольныхъ террассы во всю длину оплывины; но онѣ вполнѣ сформируются только тогда, когда трещинообразное ущелье новаго русла расширится, склоны его отъ вывѣтриванія сдѣлаются пологіе и само русло увеличится. Террассы эти, состоя изъ неслоистаго глинисто-песчанаго матеріала съ валунами, съ стволами современныхъ деревьевъ и съ многочисленными раковинами наземныхъ и частью прѣсноводныхъ моллюсокъ, какъ-то: *Helix derbentina*, *Pupa muscorum* и *Planorbis*, съ костями современныхъ животныхъ, съ одной стороны напоминаютъ лёссовыя террассы, а съ другой—ледниковыя, но ни къ тѣмъ, ни къ другимъ онѣ не принадлежатъ и для будущаго изслѣдователя онѣ представили бы почти неразрѣшимую загадку, равно какъ и самое измѣненіе формы долины, безъ знанія тѣхъ удивительныхъ послѣдствій, какія можетъ производить землетрясеніе. Въ данномъ случаѣ мы имѣемъ въ землетрясеніи новый агентъ, замѣтно вліяющій на измѣненіе чисто денудаціонныхъ формъ рельефа. Въ-3-хъ, оплывины производятъ въ долинахъ небольшія котловины, которыя легко принять за ложа бывшихъ озеръ; такъ, напр., при соединеніи восточнаго и западнаго Котуръ-булака, оплывины ихъ не слились; оплывина восточнаго Котуръ-булака не дошла около 300—400 м. до оплывины западнаго Котуръ-булака, которая прошла западною стороною долины, не заполнивъ ее во всю ширину. Выше и ниже этого мѣста, оплывины, какъ въ главной долинѣ, такъ и въ рукавахъ совершенно заполнили долины во всю ширину. Такимъ образомъ, при соединеніи обоихъ Котуръ-булаковъ осталась часть долины въ ея прежнемъ цвѣтущемъ видѣ, незаполненная оплывиною; она представляетъ котловину, окруженную высокими берегами и отдѣленною оплывиною же отъ западнаго Котуръ-булака. Объяснить происхожденіе этой котловины, отдѣленіе ея отъ главнаго потока уваломъ въ 60 м. высотою, представляется весьма затруднительнымъ или даже невозможнымъ, не зная описываемыхъ послѣдствій землетрясенія.

Ниже, при описаніи другихъ слѣдовъ разрушенія, мы увидимъ еще нѣсколько оригинальныхъ формъ, измѣняющихъ характеръ долинъ размытія. Въ-4-хъ, наконецъ, оплывины весьма поучительны по характеру поверхности. Выше нѣсколько разъ уже упоминалось, что верхняя поверхность оплывинъ изборождена трещинами и рубцами

отъ наплывовъ; указывалось также, что появленіе ихъ и отчетливость весьма неодинаковы у различныхъ оплывинъ; наиболѣе ясно они проявляются только на тѣхъ, которыя, повидимому, были болѣе густыми; въ жидкихъ же, расплывшихся тонкимъ слоемъ, они почти замаскированы и открыть ихъ весьма трудно.

Съ перваго взгляда не замѣчается почти никакой правильности въ расположеніи трещинъ и рубчиковъ или валиковъ, но при болѣе внимательномъ разсмотрѣніи ихъ вдоль всей оплывины вскорѣ обнаруживается, что трещины главнымъ образомъ развиты въ верхней части оплывины, т.-е. въ сборной области или области питанія, гдѣ онѣ простираются большею частью вдоль склона и всегда перпендикулярно длинѣ оплывины; будучи почти параллельными, они обусловливаютъ рядъ ступенчатыхъ мелкихъ сдвиговъ; въ небольшихъ оползняхъ, безъ оплывинъ, трещины эти образовали вышеупоминавшіеся ступенчатые или лѣстнице-образные склоны; въ большихъ же они продолжаются до подошвы склона, въ самой оплывинѣ и, даже, постепенно уменьшаясь въ длину и ширину на нѣкоторое разстояніе отъ подошвы и затѣмъ исчезаютъ; ниже ихъ поверхность у нѣкоторыхъ оплывинъ дѣлается совершенно гладкою, а у нѣкоторыхъ съ боковъ появляются небольшія трещины, направляющіяся подъ различными углами къ склонамъ и имѣющія весьма небольшую длину, maximum до 5 метровъ, даже въ самыхъ большихъ оплывинахъ, напр., въ Котуръ-булакѣ. Еще ниже, на поверхности оплывины появляются рубцы или валики, дугообразно изогнутые и выпуклою стороною обращенные книзу, т.-е. въ сторону теченія оплывины; высота ихъ различна и достигаетъ до 10 м.; иногда они сопровождаются трещинами, особенно съ боковъ, но чаще безъ трещинъ. Когда въ составъ оплывины входятъ много валуновъ или стволовъ деревьевъ и она маскируется боковыми оползнями, то валики проявляются только отрывками и представляютъ скорѣе неправильныя возвышенія или бугорки, нежели валы; если при этомъ они разбиваются еще трещинами, то поверхность оплывины становится совершенно неровною, неправильно бугристою. Если же составъ оплывины однороденъ и поверхность ея не замаскирована боковыми оползнями, то дугообразные валики непрерывно тянутся во всю ширину оплывины и представляютъ какъ бы террассы, обращенныя круглымъ склономъ къ низовью, т.-е. въ сторону движенія оплывины. Въ узкихъ частяхъ долины, гдѣ оплывина какъ бы сдавливается, изогнутость валовъ настолько увеличивается, что крылья ихъ располагаются не поперегъ, а вдоль оплывины или по длинѣ; такъ какъ въ этихъ же мѣстахъ одни валики набѣгаютъ на другіе, то параллельное и поперечное расположеніе валиковъ утрачивается, и на поверхности оплывины, въ средней части, наблюдается, или общая вспученность или неправильная бугристость, по бокамъ же ея, выше вспученной средины, находятся обыкновенно по одному продольному залу различной длины, до 50 и даже до 100 м.; валы эти, ограничивая оплывину съ боковъ, возвышаются надъ срединою ея метровъ на 10—15 и обыкновенно не прилегаютъ къ склону долины, а отдѣляются отъ него широкой трещиной или, во всякомъ случаѣ, значительнымъ углубленіемъ, часто заполненнымъ водою; если имѣется широкая трещина, то

на стѣнкахъ ея видны плоскости истиранія, произведенныя на травянистомъ склонѣ двигавшимися потоками грязи. Вслѣдствіе этихъ боковыхъ валовъ и особенно трещинъ, отдѣляющихъ ихъ отъ склоновъ, не вездѣ возможно проѣхать со склона прямо на оплывину. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, особенно часто въ Прямой Щели, на склонахъ, прилегающихъ къ оплывинѣ замѣчаются противъ боковыхъ валовъ примазки грязи и сглаженныя плоскости, свидѣтельствующія, что оплывина проходила здѣсь болѣе мощною, нежели какою она представляется теперь. Если теперь толщина ея до 40—60 м., то во время прохожденія ея въ узкихъ мѣстахъ толщина ея была по крайней мѣрѣ вдвое больше, т.-е. до 80—100 м., судя по слѣдамъ на склонахъ (см. фиг. 28 и 30).

При выходѣ оплывины изъ узкихъ частей долины въ расширенія, грязевые валы, такъ сказать, вѣерообразно расползаются, становятся ниже, менѣе изогнутыми и болѣе правильными, причемъ боковые валы совсѣмъ исчезаютъ; рядомъ съ этимъ появляется много трещинъ, частью продольныхъ, но большею частью поперечныхъ, которыя впрочемъ почти никогда не протягиваются во всю ширину оплывины, какъ въ верхней части ея, а только до половины или даже $^1/_4$ ширины. Боковыя трещины обыкновенно здѣсь совершенно исчезаютъ и снова появляются только на нѣкоторомъ разстояніи ниже съуженія.

Такимъ образомъ, разсматривая въ совокупности эти оба элемента оплывинъ, т.-е. трещины и валики наплыва, нельзя не видѣть въ нихъ большой аналогіи съ подобными же элементами движенія на ледникахъ; аналогія эта замѣчена раньше въ Альпахъ и прекрасно выражена въ работахъ Гейма, но здѣсь, въ Вѣрненскихъ оплывинахъ, она находитъ себѣ блестящее подтвержденіе. Какъ въ ледникахъ, такъ и въ оплывинахъ, при переходѣ пороговъ или вообще крутыхъ мѣстъ долины, образуется масса поперечныхъ трещинъ, которыя ниже закрываются и исчезаютъ, частью замѣняются боковыми трещинами, наиболѣе развивающимися при неправильныхъ выступахъ, а также при заворотахъ долины на выпуклой сторонѣ; онѣ очевидно также перемѣщались во время движенія оплывины и потому мѣстами представляютъ такую же запутанную сѣть, какъ это бываетъ съ боковыми трещинами на ледникахъ. Валики же или рубцы оплывинъ соотвѣтствуютъ пластинчатой структурѣ льда и располагаются также перпендикулярно къ трещинамъ, какъ и на ледникахъ [1]). Словомъ, какъ въ ледникахъ, такъ и въ оплывинахъ, трещины и валики подчиняются однимъ и тѣмъ же законамъ, т.-е. трещины образуются подъ вліяніемъ растягиванія и располагаются перпендикулярно линіямъ наибольшаго растяженія, рубцы же производятся давленіемъ и располагаются перпендикулярно къ линіямъ наибольшаго давленія. Ниже, при описаніи болѣе густыхъ оплывинъ Аксая, гдѣ эти явленія выражены еще отчетливѣе, мы возвратимся къ этому сравненію и приведемъ рисунокъ наиболѣе типичной въ этомъ отношеніи оплывины, а теперь, ограничиваясь вышеприведенными замѣчаніями, про-

[1]) См. Физическую Геологію Мушкетова, Т. II, Гл. IX.

слѣдимъ далѣе, къ западу, слѣды разрушенія, оставленные въ горахъ землетрясеніемъ 28 мая, т.-е. перейдемъ теперь въ систему рѣкъ Малой и Большой Алматинокъ.

Поперечная долина Малой Алматинки, слѣдующая къ западу отъ только-что описанныхъ, имѣетъ нѣсколько другой характеръ, чѣмъ предыдущія долины Котуръ-булака и Прямой Щели. Она представляетъ не расширенную, но узкую долину размытія, переходящую мѣстами въ тѣснину и ограниченную склонами въ нѣсколько тысячъ футовъ высотою; даже передъ выходомъ изъ горъ склоны ея возвышаются надъ долиною слишкомъ на 1000 ф.; они состоятъ изъ различныхъ кристаллическихъ породъ, между которыми преобладаютъ граниты. Хоть они также значительно сглажены, покрыты растительностью, но мощность наносовъ на нихъ несравненно меньше, чѣмъ на склонахъ предыдущихъ долинъ. Уже при самомъ устьѣ ущелья М. Алматинки встрѣчаются выходы основныхъ, сильно разрушенныхъ гранитовъ, а выше дачъ въ Кардонной Щели выступаютъ почти сплошныя голыя скалы ихъ. Рыхлые наносы сосредоточиваются главнымъ образомъ на днѣ долины и принадлежатъ частью къ ледниковымъ, а большею частью къ рѣчнымъ отложеніямъ; на склонахъ же преобладаютъ различные продукты вывѣтриванія, а въ нижней части ущелья довольно мощный лёссъ. Вслѣдствіе меньшаго развитія наносовъ и преобладанія твердыхъ породъ слѣды разрушенія въ долинѣ Малой Алматинки проявились далеко не такъ массивно, какъ въ вышеописанныхъ долинахъ. Хотя число оползней и оплывинъ здѣсь довольно значительно, но размѣры ихъ меньше. Всѣ они какъ бы отступаютъ къ югу и залегаютъ на юго-западномъ продолженіи предыдущихъ, т.-е. уклоняются согласно съ уклономъ къ SW самаго хребта. Въ началѣ ущелья (на высотѣ 3500 ф.) попадаются только небольшіе простые оползни, но противъ лагеря появляется уже небольшая оплывина, заполнившая небольшой логъ, впадающій слѣва въ Алматинку. Оплывина эта хотя имѣетъ около 3000 м. длины, но довольно узкая,—средняя ширина ея не болѣе 60 метр., а толщина не болѣе 10 м., такъ что содержитъ массу грязи не болѣе 1,808,000 куб. м. Слѣдующая за ней оплывина въ логѣ Мокрый Ключъ тоже заключаетъ въ себѣ не болѣе 1,500,000 куб. м. рыхлыхъ наносовъ. Также какъ и предыдущая, она едва достигаетъ до долины М. Алматинки и только частью спустилась по ней, заваливъ въ губернаторской дачѣ бывшій звѣринецъ, дачную ферму и окружавшій ихъ садъ. Губернаторская дача устояла, хотя дала трещины съ уклономъ до 35°—40° къ S и N, архіерейская же почти совсѣмъ разрушена. На высотѣ около 5000 ф., немного выше архіерейской дачи у Крестовой горы оползни достигаютъ наибольшихъ размѣровъ и между ними появляются оползни съ чашеобразной вершиной и всѣ склоны изрѣзаны многочисленными трещинами. Еще выше снова появляются только простые оползни; въ лѣвой вѣтви М. Алматинки, называемой Буракова Щель, на высотѣ болѣе 6000 ф. находится много мелкихъ оползней (до 40) съ небольшою оплывиною, такъ что приблизительно всѣ вмѣстѣ они составляютъ массу не болѣе 2,000,000 куб. м., тоже и въ Кордонной Щели. Но интересно, что съ умень-

шеніемъ наносовъ на высотѣ около 8000 ф. оползни прекращаются и замѣняются каменистыми осыпями, развитыми особенно на высотѣ около 9000 ф. Выше 10,000 ф. никакихъ видимыхъ слѣдовъ разрушенія не наблюдается. Всего въ долинѣ Малой-Алматинки подсчитано нами приблизительно около 12,000,000 куб. метровъ передвинутыхъ породъ.

По свидѣтельству очевидцевъ, продукты оползней и осыпей во многихъ мѣстахъ запрудили рѣку М. Алматинку, которою питается г. Вѣрный, вслѣдствіе чего до полудня 28 мая воды въ ней не было и всѣ арыки въ г. Вѣрномъ также высохли. Въ полдень 28 мая вода прорвалась и хлынула въ видѣ грязнаго потока; только къ утру

Фиг. 30.

29 мая возстановилось нормальное теченіе ея, хотя вода долго еще оставалась мутною. Эта-то остановка воды и затѣмъ послѣдующій прорывъ грязной рѣки, ближайшей къ г. Вѣрному, были первою причиною тѣхъ слуховъ о наводненіи и потопленіи Вѣрнаго, которые причинили вышеописанную панику.

Въ различныхъ логахъ и мелкихъ долинкахъ, залегающихъ между Малою и Большою Алматинками, находится множество оползней и три оплывины, длиною около 2000 метровъ каждая; всѣ вмѣстѣ разрушенія эти составляютъ около 6,000,000 куб. м.

Въ слѣдующей къ западу долинѣ Большой Алматинки слѣды разрушенія также значительны и разнообразны. Долина эта представляетъ особый интересъ по своему положенію какъ разъ на линіи замѣтнаго изогнутія Заилійскаго Алатау, который свое NO—SW простираніе, преобладающее западнѣе долины Б. Алматинки, измѣняетъ въ

O—W, такъ что горы правой стороны этой долины выступаютъ гораздо сѣвернѣе, нежели горы южной стороны, отступающія къ югу. Долина эта изслѣдована нами наиболѣе подробно и по ней произведена нивеллировка отъ г. Вѣрнаго до оз. Иссыкъ-куля, которая послужила основаніемъ къ прилагаемому геологическому разрѣзу (см. профиль). При самомъ входѣ въ горы долина эта пріобрѣтаетъ характеръ чисто горный, какъ и Малая Алматинка; высокіе склоны, состоящіе изъ тѣхъ же разрушенныхъ гранитовъ, уже верстъ черезъ 5 отъ подошвы Алатау становятся скалистыми. Только въ началѣ ущелья они покрыты мощными отложеніями лёсса, замѣняющагося въ самой долинѣ рѣчными песчано-глинисто-галечниковыми образованіями. Выше же высокіе склоны покрыты только глинистымъ элювіемъ – продуктомъ вывѣтриванія гранитовъ, который уже противъ Урта-сай (Проходная или Прямая Щель) утоняется до фута, а выше находится только на самой вершинѣ скалистыхъ, совершенно голыхъ склоновъ. Дно долины занято, кромѣ рѣчныхъ отложеній, накопленіями ледниковыхъ валуновъ, достигающихъ громадныхъ размѣровъ и увеличивающихся къ верховью долины.

Разрушенія начинаются небольшими простыми оползнями и трещинами уже на высотѣ менѣе 3000 ф. (2800 ф.) на склонахъ у лога Канжаганъ-сай, въ 4 верстахъ отъ Вѣрнаго; замѣтимъ кстати, что всѣ полевыя постройки и глиняныя сакли, расположенныя въ культурныхъ предгоріяхъ къ югу и юго-западу отъ Вѣрнаго, совершенно разрушены. Такіе же небольшіе оползни, съ трещинами до 40°, попадаются въ логѣ Арамъ-сай до самаго моста (3700 ф.) черезъ Б. Алматинку, также разрушеннаго при землетрясеніи (фиг. 32). Несмотря, однако, на мощность наносовъ, разрушеніе здѣсь меньше нежели выше моста, гдѣ наносы значительно умаляются; такое явленіе, т.-е. увеличеніе интенсивности разрушенія внѣ области наносовъ, хотя уже подмѣчалось на М. Алматинкѣ, но не съ такою очевидностью, какъ здѣсь.

При входѣ въ ущелье появились значительныя оплывины, немного ниже притока Тереспутака, на лѣвой сторонѣ Б. Алматинки, на высотѣ около 5000 ф. Онѣ вынесены изъ боковыхъ лѣвыхъ притоковъ въ видѣ темно-сѣрой грязи съ многочисленными гальками и даже валунами гранита и гнейса; вѣроятно они были довольно жидкими, потому что, достигнувъ долины Б. Алматинки, наибольшія изъ нихъ потекли внизъ по долинѣ, а меньшія—расположились довольно тонкимъ слоемъ въ видѣ вѣера или дельтообразной площади; здѣсь находятся три оплывины, массы которыхъ опредѣлить весьма трудно, потому что онѣ залегаютъ въ узкихъ ущельяхъ, куда пробраться было невозможно; издали видно, что толщина ихъ вверхъ увеличивается по крайней мѣрѣ вдвое противъ мощности ихъ въ дельтовидныхъ расширеніяхъ, т.-е. на концѣ, гдѣ она варьируетъ отъ 5 до 15 метр.; если принять толщину ихъ около 20 м. за среднюю, что вѣроятно меньше дѣйствительной, а длину около 2000 м. и ширину до 100 м., то объемъ каждой изъ нихъ не менѣе 4,000,000 куб. м., а всѣхъ трехъ — около 12,000,000 куб. м. Нѣкоторыя изъ нихъ, насколько можно было видѣть издали, имѣютъ чашеобразную вершину съ отвѣсными краями, не менѣе 10 метровъ высотою. Кромѣ

этихъ трехъ имѣются еще нѣсколько малыхъ оплывинъ на правой сторонѣ Б. Алматинки, которыя, всѣ вмѣстѣ, составляютъ около 2,000,000 куб. м. Выше, въ ущельѣ Тереспутака, также находится много оползней, трещинъ и сбросовъ, но масса, къ сожалѣнію, не опредѣлена; по разсказамъ же киргизъ онѣ довольно значительны и не уступаютъ Мало-Алматинскимъ; если принять массу ихъ до 2,000,000 куб. м., то это ни въ какомъ случаѣ не будетъ преувеличеніемъ.

Почти противъ устья Тереспутака, на лѣвой сторонѣ Б. Алматинки, выше предыдущихъ оплывинъ, въ верхней части склона, въ области хвойнаго лѣса, на высотѣ около 6000 ф. находится множество оползней, но между ними выдѣляется одинъ, почти бѣлаго цвѣта, громадной высоты, около 400 м.; онъ находится въ самой вершинѣ одного изъ боковыхъ ущелій, которое отъ Большой Алматинки сначала идетъ прямо къ западу, а затѣмъ, съ половины длины поворачиваетъ на сѣверъ, гдѣ и оканчивается,

Фиг. 31.

такъ что склонъ вершины съ оползнями обращенъ къ югу и изъ долины Б. Алматинки видна только верхняя часть его, нижняя же закрыта горами. При ближайшемъ разсмотрѣніи оказалось, что оползень этотъ, такъ рѣзко выдающійся изъ всѣхъ другихъ уже по своему бѣлому цвѣту, представляетъ громадный обвалъ на склонѣ гранитной горы. На слѣдующемъ рисункѣ (фиг. 31) изображенъ этотъ обвалъ, какъ онъ представляется изъ долины Б. Алматинки. При устьѣ этого ущелья находится темно-сѣрая оплывина съ многочисленными свѣжими обломками свѣтло-сѣраго гранита, количество которыхъ, вверхъ по оплывинѣ, значительно увеличивается, такъ что въ верхней части ущелья, собственно грязевая оплывина, происшедшая отъ оползней въ нижней части, исчезаетъ, а вмѣсто ея появляется громадное скопленіе остроугольныхъ, различной величины, отъ мелкихъ до 2 метровъ въ діаметрѣ, свѣжихъ обломковъ свѣтло-сѣраго гранита. Такимъ образомъ въ верхней части этого ущелья произошелъ значи-

тельный гранитный обвалъ, а въ нижней — глинисто-песчаные оползни, которые образовали оплывину и замаскировали гранитный навалъ на бо́льшей части длины ущелья, вслѣдствіе чего изъ долины Б. Алматинки гранитнаго обвала можно не замѣтить (см. фиг. 31—32). Вслѣдствіе трудности пробраться по этому ущелью, невозможно было съ точностью опредѣлить массу этого, очевидно громаднаго обвала; при разсмотрѣніи его съ вершины южнаго склона видно, что все ущелье, длиною около 4000 м., сплошь покрыто продуктами обвала и оползней, въ ширину до 200 м. и толщину, у устья, только около 10 м., но вверхъ она значительно увеличивается и едва ли будетъ преувеличеніемъ принять ее около 30 метр., слѣдовательно, масса обвалившихся породъ составитъ около 24,000,000 куб. метровъ.

Выше Тереспутака и описаннаго гранитнаго обвала, на обоихъ склонахъ Б. Алматинки находятся еще нѣсколько оползней и оплывинъ. Прежде всего поражаетъ своею

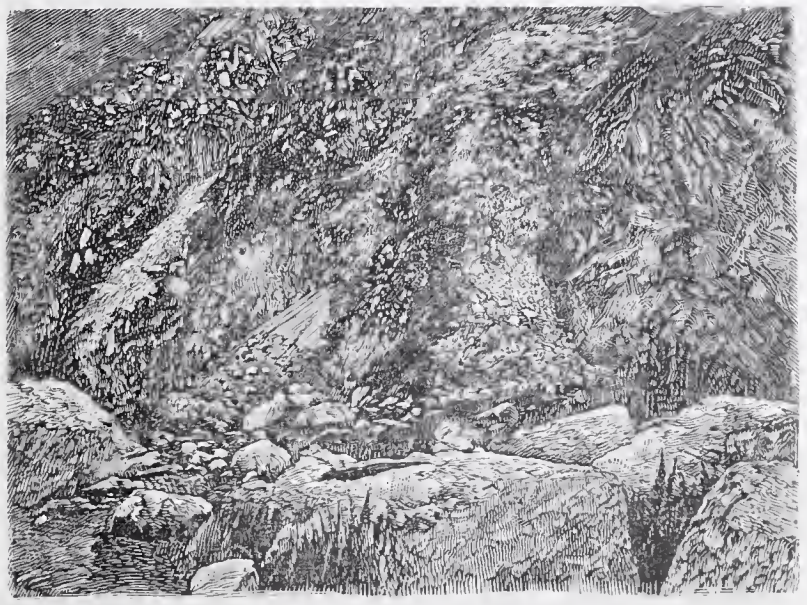
Фиг. 32.

величиною громадная оплывина, тоже съ валунами, вышедшая изъ лѣваго притока Урта-сай, называемаго также Прямою или Проходною Щелью, потому что по ней прежде шла кратчайшая дорога на Алматинскій перевалъ. Изъ этого ущелья съ необыкновенною быстротою изверглась громадная оплывина, завалившая, по разсказамъ, домъ полѣсовщика со всѣмъ его семействомъ, а также нѣсколько киргизскихъ кибитокъ, съ 39 киргизами, и много скота; такъ, киргизъ Атбанъ, нашъ главный проводникъ, прекрасному знанію мѣстности котораго мы во многомъ обязаны, потерялъ при этомъ около 150 лошадей. Оплывина эта, даже при концѣ, т.-е. въ долинѣ Б. Алматинки, имѣетъ до 60 м. толщины; она совершенно завалила ущелье во всю ширину до 300 м. и по длинѣ версты на 3, т.-е. около 3000 м. Даже въ августѣ она еще была непроходима вслѣдствіе большихъ неровностей и громадныхъ трещинъ, которыя избороздили ее вдоль и поперегъ; мы могли осмотрѣть ее только издали со склона; въ составъ ея

входитъ не только бурая грязь, но множество громадныхъ валуновъ гранита и стволовъ хвойныхъ деревьевъ. Масса ея во всякомъ случаѣ не менѣе 54,000,000 куб. метровъ.

Выше Урта-сай, на склонахъ Б. Алматинки, особенно на правомъ, находится много довольно значительныхъ осыпей, спустившихся изъ крутыхъ боковыхъ ущелій; они состоятъ почти исключительно изъ различныхъ обломковъ гранита съ примѣсью растительнаго слоя и съ многочисленными стволами деревьевъ. Поверхность ихъ совершенно голая, ровная, безъ трещинъ, только стволы нарушаютъ ея однообразіе. Такъ какъ прилегающій склонъ представляетъ обнаженныя скалы, даже безъ слоя растительной земли, то, очевидно, присутствіе ея въ осыпяхъ вмѣстѣ со стволами деревьевъ указываетъ, что осынь часть своего матеріала получила съ вершины гранитнаго склона, гдѣ растетъ хвойный лѣсъ и гдѣ имѣется растительный слой, т.-е. съ высоты болѣе 8000 ф.

Фиг. 33.

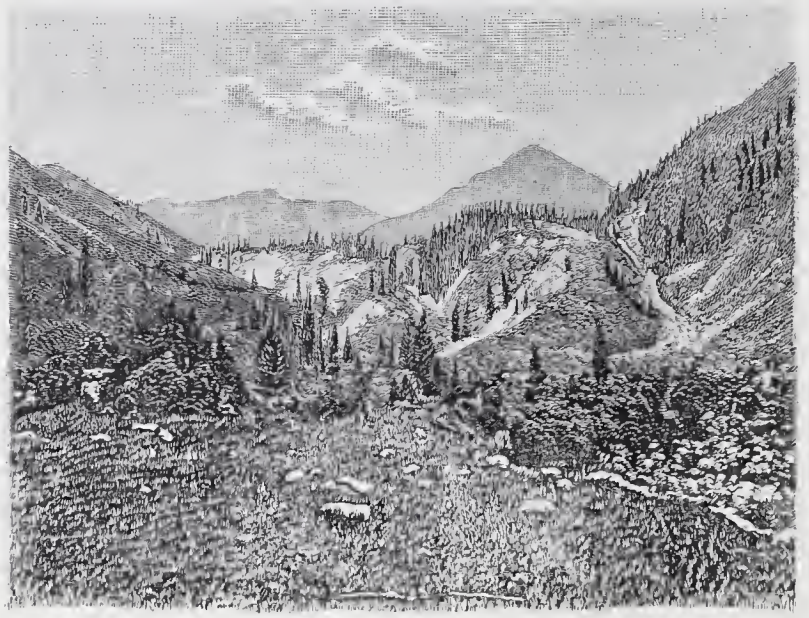


Эти каменистыя осыпи особенно развиты между устьемъ Урта-сай и слѣдующимъ кверху мостомъ черезъ Б. Алматинку, т.-е. въ той части долины, которая значительно расширена и простирается почти къ востоку. Масса ихъ въ этой части приблизительно около 5,000,000 куб. м. Выше моста, долина Б. Алматинки съуживается въ узкую тѣснину, пріобрѣтаетъ прежнее юго-восточное направленіе и тянется въ такомъ видѣ до высоты 5500 ф., т.-е. на разстояніи 4 верстъ, гдѣ снова дѣлается широкою. Въ съуженной части долины, гдѣ склоны состоятъ изъ сплошныхъ скалъ гранита, осыпи становятся рѣже, но все-таки мѣстами достигаютъ значительныхъ размѣровъ. О характерѣ этихъ свѣжихъ каменныхъ осыпей можно судить по слѣдующему рисунку (фиг. 33), изображающему одну изъ очень маленькихъ, но характерныхъ осыпей на высотѣ 5000 ф., на правомъ склонѣ долины Б. Алматинки. Около послѣдняго верхняго моста у яруснаго, весьма краснваго водопада, ниспадающаго тонкою струею съ высоты около 700 ф.

двумя ярусами, находится осыпь, совмѣстно съ грязевою оплывиною, рѣзко отличающеюся своимъ темно-бурымъ цвѣтомъ отъ свѣтло-сѣрой гранитовой осыпи. Обѣ онѣ заключаютъ болѣе 1,000,000 куб. м. камней и грязи.

Выше послѣдняго моста, гдѣ начинаются мощныя древне-ледниковыя отложенія, хотя осыпи и оплывины продолжаются, но уже не достигаютъ такихъ размѣровъ; только на поперечной моренѣ, перегораживающей Б. Алматинку въ видѣ колоссальной плотины въ 1200 ф. высотою, изъ громадныхъ, безпорядочно нагроможденныхъ валуновъ различнаго гранита, ортоклазоваго порфира, авгитоваго порфира и др. породъ, входящихъ въ составъ хребта, произошли болѣе значительныя осыпи на крутомъ высокомъ сѣверномъ склонѣ, обращенномъ къ низовью долины Б. Алматинки и особенно въ восточномъ концѣ морены; осыпи эти отчетливо выдѣляются уже издали, въ видѣ обнаженныхъ желтовато-сѣрыхъ пятенъ, среди хвойнаго лѣса (фиг. 34). Въ западномъ

Фиг. 34.



концѣ морены оборвавшіеся большіе валуны повалили много лѣса. Прилагаемый рисунокъ даетъ понятіе, какъ о формѣ поперечной морены, какъ она рисуется снизу, такъ и о характерѣ происшедшихъ разрушеній на сѣверномъ крутомъ склонѣ ея. За этою мореною, кверху, находится небольшое моренное озеро Джасыль-куль (фиг. 35), совершенно аналогичное, какъ по образованію, такъ и по своему характеру и замѣчательному изумрудно зеленому цвѣту воды, вышеупоминавшемуся, тоже моренному озеру въ долинѣ Иссыка (фиг. 36 также см. выше фиг. 17), но только меньшей величины; оно лежитъ на высотѣ 8125 ф.; на южномъ берегу его, на склонѣ морены, также наблюдаются небольшія осыпи какъ видно на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 35), гдѣ изображена часть разрушеннаго склона морены и самого озера, съ притокомъ, питающимъ озеро; долина этого потока представляетъ одинъ изъ самыхъ главныхъ рукавовъ Б. Алма-

тинки; онъ вытекаетъ изъ ледниковъ, выходящихъ изъ обширныхъ цирковъ, надъ которыми воздымаются высочайшія пики Заалійскаго Алатау; восточные изъ нихъ имѣютъ до 14,300 ф. высоты, а западные—до 13,000 ф. слишкомъ. Осыпи и вообще слѣды разрушенія выше озера, хотя наблюдаются мѣстами на порфировыхъ склонахъ ущелій, но весьма небольшія, а выше 10,000 ф. совсѣмъ исчезаютъ. По словамъ очевидцевъ, выше озера осыпи были настолько малы, что табуны лошадей, пасшіеся на пастбищахъ выше озера, совсѣмъ не пострадали, а выше 10,000 ф. даже и сотрясеніе было едва замѣтно; тогда какъ вода въ озерѣ отъ обваловъ сдѣлалась мутной, желтовато-бураго цвѣта, вмѣсто ярко-зеленой. Масса всѣхъ осыпей въ окрестностяхъ Джасыль-куля приблизительно оцѣнивается отъ 2 до 3.000.000 куб. метр.

Фиг. 35.

И такъ вся масса породъ, передвинутыхъ въ долинѣ Б. Алматинки, весьма значительна—не менѣе *104,000,000 куб. метр.* Считая отъ самыхъ крайнихъ слѣдовъ разрушенія у Канжаганъ-сай до самыхъ верхнихъ осыпей за оз. Джасыль-куль, разрушенія въ долинѣ Алматинки тянутся по долинѣ почти на 25 верстъ, причемъ наиболѣе крупные слѣды, начинаясь отъ первыхъ значительныхъ оплывинъ ниже устья Терес-путака до гранитныхъ осыпей, передъ съуженіемъ долины занимаютъ около 5 верстъ по длинѣ Б. Алматинки, до высоты 5300 ф. по дну долины.

Къ западу отъ долины Б. Алматинки трещины, оползни и оплывины весьма многочисленны и рѣшительно нѣтъ ни одного склона, свободнаго отъ нихъ на сколько-ни-

будь значительномъ протяженіи, но особенно ихъ много по небольшимъ долинамъ: Карагайлы, Ойджайляу, Джаманъ-булакъ, Тасты-булакъ и Аксай, гдѣ, кромѣ громадныхъ оплывинъ, находятся не менѣе громадные гранитные обвалы. Трещины не только избороздили всѣ склоны, но даже не менѣе развиты на гребняхъ отроговъ, раздѣляющихъ долины. Оплывины бо́льшею частью заняли всѣ узкіе лога и долины; чему много способствовали, съ одной стороны, крутизна склоновъ, а съ другой—значительная мощность наносовъ, покрывающихъ толстымъ слоемъ всѣ предгорія между долинами Б. Алматинки и Каскеленомъ включительно, лежащей западнѣе долины Аксая. Наносы эти здѣсь также разнообразны по происхожденію, какъ и въ восточной части области разрушенія, т.-е. въ нижнихъ предгоріяхъ развитъ мощный лёссъ, покрывающій склоны и гребни отроговъ и только въ долинахъ смѣняющійся рѣчными песчано-глинистыми осадками; выше преобладаютъ ледниковые осадки и элювій. Всѣ эти наносы сверху

Фиг. 36.

превратились въ жирный черноземъ съ богатою растительностью, покрывающею эти цвѣтущія предгорія. Между Б. Алматинкою и Джаманъ-булакомъ оплывины хотя многочисленны, но онѣ не доходятъ до подошвы горъ. Масса ихъ приблизительно можетъ быть оцѣнена по крайней мѣрѣ въ *6,000,000 куб. м.*

Вслѣдствіе быстраго образованія ихъ, многіе жившіе въ долинахъ, погибли, напр., В. Ф. Ошанинъ разсказываетъ слѣдующій трагическій случай: въ Карагайлинскомъ ущельѣ, полѣсовщикъ, во время землетрясенія, схватилъ двухъ дѣтей и выбѣжалъ съ ними; въ то же время разрушился его домъ и задавилъ оставшихся тамъ дѣтей. Мать его, хотя успѣла выскочить изъ дома, но тотчасъ была завалена оплывиной, болѣе чѣмъ до половины. Всѣ старанія полѣсовщика освободить старуху, были напрасны, такъ какъ каждое усиліе вызывало новые обвалы въ рыхломъ оползнѣ. Полѣсовщикъ укрѣпилъ и, по возможности, остановилъ движеніе грязи деревянными подпорками и побѣжалъ за

помощью. Прискакавшіе казаки не рѣшились откапывать старуху, такъ какъ оплывина могла завалить и ее и ихъ самихъ. Такимъ образомъ, старуха оставалась заживо погребенною въ теченіе болѣе сутокъ. Наконецъ одинъ смѣльчакъ не могъ перенести вида ея мученій, и рѣшился, или спасти ее или погибнуть вмѣстѣ съ нею. Онъ успѣлъ благополучно освободить ее, хотя сильно помятую, но живую и даже съ цѣлыми костями.

На Джаманъ-булакѣ является первая оплывина, заполнившая не только всю долину, но и вышедшая, въ видѣ довольно мощнаго потока за предѣлы горъ. Потокъ этой густой грязи, по разсказамъ жителей, двигался очень медленно, и уже вышедши изъ горъ, продолжалъ ползти въ теченіе четырехъ дней. Онъ покрылъ собою не только русло Джаманъ-булака и всѣ выведенные изъ него арыки, но широко разлился по обѣ стороны русла, заполнилъ равнину, отдѣлявшую Джаманъ-булакъ отъ сосѣдней р. Карагайлы, которая на нѣкоторомъ разстояніи была восточною границею его, но затѣмъ онъ покрылъ мѣсто соединенія этихъ рѣкъ и разлился на широкой площади между Джаманъ-булакъ и Ой-Джайляу, немного не дойдя до казачьяго хутора на Ой-Джайляу. Рѣка Джаманъ-булакъ только черезъ нѣсколько дней возстановила свое теченіе и во многихъ мѣстахъ проложила себѣ новое русло (см. карту долины Аксая).

Длина этой огромной оплывины, собственно въ предѣлахъ горъ, около 4000 м., да внѣ горъ (часть снятая на планѣ) почти 2500 м., слѣдовательно, вся длина ея 6500 м. Кромѣ того, отъ главнаго потока, при выходѣ изъ горъ, отдѣляется еще западный рукавъ, который, соединившись съ небольшими оплывинами сосѣднихъ западныхъ логовъ, образовалъ также значительную оплывину, раздваивающуюся на концѣ вилообразно и имѣющую длину 1250 м. Хотя наибольшая ширина главнаго рукава на концѣ около 300 м., но общая не болѣе 160 м. внѣ горъ, и 100 м. въ горахъ; такая же ширина, т.-е., около 160 м. и западнаго рукава. Что касается толщины, то, нѣсколько выше конца ея, но еще въ расширенной части, она около 20 м., кверху мощность главной оплывины значительно возрастаетъ и уже около горъ она болѣе 40 м. Принимая среднюю мощность ея въ 30 м., а ширину въ 130 м., получаемъ массу болѣе 25,000,000 куб. м., а въ западномъ рукавѣ около 5,000,000 к. м., итого въ обоихъ, около *30,000,000 куб. м.*

Такъ какъ Джаманъ-булакская оплывина оканчивается на сравнительно ровной мѣстности, внѣ горъ, то она единственна въ своемъ родѣ, потому что даетъ возможность ближе познакомиться съ общею формою оплывинъ вообще и окончательно убѣдиться въ значительной густотѣ этихъ грязевыхъ потоковъ. По составу она почти ничѣмъ не отличается отъ прежде описанныхъ оплывинъ, т.-е., это не слоистая глинисто-песчаная масса, свѣтло-бураго цвѣта, со множествомъ различной величины валуновъ кристаллическихъ породъ, преимущественно гранита, стволами, обломками стволовъ и вѣтвями деревьевъ. Въ массѣ, но особенно на поверхности ея, находится безчисленное множество раковинъ наземныхъ, свойственныхъ лёссу и, частью, прѣсноводныхъ, пынѣ

живущихъ моллюсковъ изъ родовъ: Helix, Planorbis, Limnaces и Pupa; замѣчательное сохраненіе ихъ, именно на поверхности оплывинъ, вѣроятно, объясняется тѣмъ, что на поверхности не имѣло мѣста то значительное давленіе, которое развивалось внутри массы, при движеніи ея, и которое способствовало, вѣроятно, раздробленію ихъ тамъ, а слѣдовательно, уничтоженію цѣльныхъ экземпляровъ; вслѣдствіе этого, въ разрѣзахъ, произведенныхъ позднѣйшимъ размытіемъ, а также въ стѣнкахъ широкихъ трещинъ, наблюдаются или только мелкіе осколки раковинъ, или же ихъ совсѣмъ нѣтъ.

На равнинѣ оплывина залегаетъ въ видѣ плоскаго, нѣсколько бугристаго, но совершенно обособленнаго вала съ рѣзко обозначенными, довольно крутыми склонами, до 50°, а мѣстами почти отвѣсными; средняя часть оплывины нѣсколько возвышена надъ краями, а къ концу замѣтно утоняется и оканчивается весьма пологимъ склономъ; правда, что подобное же утоненіе наблюдается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и боковыхъ склоновъ, но только тамъ, гдѣ почва имѣла довольно значительный уклонъ въ сторону отъ потока. Поверхность оплывины изборождена многочисленными трещинами, преимущественно продольными, и хотя разнообразно изогнутыми, но въ общемъ простирающимися совершенно согласно съ направленіемъ потока, т.-е., NW11h и отчасти даже повторяющими изгибы его; размѣры ихъ весьма различны, длина нѣкоторыхъ около 100 метровъ, ширина до 0,5 метр., а глубина до $1^1/_2$ метра. Онѣ развиты, главнымъ образомъ, по бокамъ нѣсколько выпуклой средней части оплывины и обозначаютъ собою какъ бы отдѣльныя продольныя струи въ потокѣ, двигавшіяся съ различною скоростью; это до нѣкоторой степени доказывается, помимо расположенія трещинъ, тѣмъ еще, что часто продолженіемъ трещинъ, особенно въ съуженныхъ мѣстахъ оплывины, служатъ замѣтныя продольныя же возвышенія или рубцы, происшедшіе какъ бы отъ выпятившихся и, отчасти, раздробленныхъ краевъ двухъ струй, прижатыхъ другъ къ другу. На концѣ оплывины, гдѣ она значительно расширяется, количество трещинъ увеличивается и онѣ расходятся вѣерообразно; иногда одна струя лежитъ выше сосѣдней, какъ бы опустившейся, и тогда край ея представляется стѣною, на поверхности которой замѣчается нѣчто въ родѣ изборожденія и сглаженности. Нѣкоторыя изъ этихъ трещинъ, очевидно, подверглись уже позднѣйшему размытію и представляютъ, такъ сказать, молодые, только что образовавшіеся овраги. Кромѣ продольныхъ, находятся еще боковыя трещины, которыя разрѣзываютъ самые края оплывины. Онѣ большею частью появляются цѣлою сѣтью и до того разбиваютъ края, что онѣ становятся непроходимыми; онѣ развиты неравномѣрно и больше въ верхней части оплывины, т.-е. ближе къ ущелью.

Кромѣ трещинъ и продольныхъ рубцовъ на поверхности оплывины и, отчетливѣе всего, въ нижней части ея наблюдаются дугообразно-изогнутые поперечные валики наплыва; они достигаютъ до 1 м. въ высоту, и выпуклою стороною обращены въ сторону потока.

Такимъ образомъ, на Джаманъ-булакской оплывинѣ законность въ расположеніи

элементовъ движенія, т.-е. трещинъ и валиковъ, выражена еще яснѣе, чѣмъ на Котуръ-булакскихъ, а потому и аналогія ихъ съ ледниковыми выступаетъ еще рѣзче. Кромѣ того, тѣ же элементы и, особенно, сохранившіяся трещины, а также и общая обособленная форма оплывины доказываютъ, что вытекавшая масса грязи обладала значительною густотою и, вмѣстѣ съ тѣмъ, хрупкостью.

Совершенно подобный же характеръ имѣетъ и слѣдующая къ западу оплывина, излившаяся изъ ущелья Тасты-булакъ, но она гораздо меньшей величины, и только нѣсколько метровъ не дошла до заимки съ хозяйственными постройками. Длина ея, внѣ ущелья (часть обозначенная на планѣ долины Аксая) около 1500 м., а въ ущельѣ около 3000 м.; при выходѣ изъ горъ она, въ противоположность Джаманъ-булакской, поворачиваетъ не къ NW, а къ NO; наибольшая ширина ея, на концѣ, около 250 метровъ, но средняя—не превосходитъ 75 м.; толщина ея, въ среднемъ, не болѣе 20 м., такъ что масса ея заключаетъ около *6,500,000 куб. м.*, если сюда прибавить еще маленькія оплывины въ логахъ между Джаманъ и Тасты-булакомъ, то вся масса получится равною *7,000,000 куб. м.*

Въ долинѣ Аксая слѣды разрушенія также многочисленны и также наибольшаго развитія достигаютъ на высотѣ около 5500 ф., и притомъ особенно въ области гранита, подобно тому, какъ это уже мы видѣли отчасти въ долинѣ Б. Алматинки.

Разрушенія въ видѣ трещинъ и простыхъ оползней начинаются уже на высотѣ около 3500 ф., но съ поднятіемъ они быстро увеличиваются. Высокіе травянистые склоны, покрытые довольно мощнымъ наносомъ, до такой степени изборождены трещинами, что по нимъ во многихъ мѣстахъ не только проѣхать, но даже проходить возможно только съ трудомъ; онѣ находятся даже на плоскихъ, сравнительно, ровныхъ вершинахъ склоновъ и гребняхъ уваловъ; простираніе ихъ большею частью согласно съ простираніемъ склоновъ. На водораздѣлахъ онѣ меньшей величины, а къ подошвѣ склона, особенно въ срединѣ, увеличиваются до 1 м. шириною и до 2 м. глубиною; ближе къ Акъ-джару онѣ образуютъ запутанную сѣть, совершенно разрыхлившую склоны. Паденіе ихъ отъ 35° — 40° въ началѣ ущелья, доходитъ до вертикальнаго у Акъ-джара. По нимъ образовались оползни, въ началѣ ущелья небольшіе и простые (какъ на фиг. 32), а у Акъ-джара громадные, съ чашеобразною вершиною и мощными оплывинами. Хотя количество ихъ одинаково велико на обоихъ склонахъ, но наибольшіе изъ нихъ находятся на правомъ склонѣ Аксая; на лѣвомъ же, болѣе крутомъ склонѣ, большіе оползни и оплывины попадаются только уже выше Акъ-джара (см. карту Аксая). Условія образованія ихъ такія же, какъ и въ другихъ вышеописанныхъ долинахъ.

Первые оползни появляются на лѣвомъ склонѣ Аксая уже въ одной верстѣ отъ начала ущелья, но болѣе крупный оползень находится на правомъ склонѣ, въ двухъ верстахъ, образовавшій первую оплывину до 20 метровъ толщиною и площадью до 10,000 кв. метровъ, такъ что масса ея около 200,000 куб. м., а вмѣстѣ со всѣми предыдущими 20 оползнями она составляетъ около 1,000,000 к. м. грязи. Менѣе

чѣмъ черезъ полверсты выше, начинается сплошная оплывина, заполняющая долину Аксая во всю ширину, кромѣ русла, проложеннаго р. Аксаемъ уже послѣ. Она состоитъ также изъ песчано-глинистаго, неслоистаго матеріала съ валунами, стволами деревьевъ и множествомъ наземныхъ раковинъ на поверхности, какъ Джаманъ и Тастыбулакскія оплывины. Она отличается значительною неровностью, отдѣльные холмы на ней или бугры возвышаются на 20—30 м. надъ общею поверхностью грязевого потока, а такъ какъ мощность ея до 40 — 50 м. и даже въ концѣ 20 м., то въ мѣстахъ появленія холмовъ мощность эта возрастаетъ до 70 и даже до 80 м. Появленіе такихъ неровностей объясняется, вѣроятно, столкновеніемъ потоковъ различной мощности, выходившихъ изъ обширныхъ роговъ праваго склона Аксая. Изъ нихъ наибольшую массу извергнулъ логъ Джитымъ-сай, немного ниже уцѣлѣвшей насѣки, за которою сосѣдніе два лога также дали мощную оплывину. Между этими двумя оплывинами небольшой клочекъ долины съ густымъ кустарникомъ и насѣкой остался ненокрытымъ и даетъ полное понятіе о прежнемъ характерѣ долины Аксая, нынѣ опустошенной завалами. Холмы на оплывинѣ представляютъ также части валиковъ или рубцовъ отъ наплыва, особенно на правой сторонѣ Аксая, гдѣ именно низвергались потоки въ направленіи перпендикулярномъ къ долинѣ; въ долинѣ потоки сталкивались и, такъ сказать, подпирали или вспучивали другъ друга; на лѣвой сторонѣ, куда доходили не всѣ оплывины, а только наибольшія, такихъ сталкиваній происходило меньше, а потому холмы рѣдки, а напротивъ, валики отъ наплывовъ обнаружились рѣзче, какъ видно и на картѣ Аксая. Это столкновеніе грязевыхъ потоковъ, образовавшихъ одну оплывину съ бугристою поверхностью, съ одной стороны доказываетъ, что потоки эти низвергались одновременно, а съ другой—что матеріалъ ихъ обладалъ достаточною густотою; при значительной жидкостности ихъ не сохранились бы холмы и не остались бы площадки, незанятыя грязью, какъ вышеупомянутая насѣка.

Раздѣльность различныхъ потоковъ, кромѣ холмовъ, произвела еще продольныя трещины, простирающіяся согласно съ направленіемъ движенія оплывины, т.-е. почти N, причемъ также, какъ на Джаманъ-булакской, нерѣдко трещины продолжаются въ продольные валы или же по нимъ замѣчаются продольные сдвиги.

При устьяхъ роговъ и нѣсколько выше, т.-е., въ тѣхъ мѣстахъ потока, гдѣ нельзя предполагать столкновенія съ сосѣдними, поверхность его лишена холмовъ, продольныхъ валовъ и трещинъ со сдвигами; вмѣсто ихъ замѣчаются только небольшіе, дугообразно изогнутые валики наплыва, обращенные выпуклою стороною въ сторону теченія и не превышающіе 20—30 сант. въ вышину, да мелкія трещины, преимущественно боковыя; въ крутыхъ частяхъ лога боковыя трещины обѣихъ сторонъ удлиняются до соединенія между собою и превращаются въ поперечныя трещины, обыкновенно нѣсколько изогнутыя въ срединѣ и выпуклостью обращенныя книзу, т.-е. въ сторону теченія; онѣ разбиваютъ все тѣло оплывины на отдѣльные куски, причемъ нижніе изъ нихъ нѣсколько сдвинуты по отношенію къ верхнимъ, такъ что вся поверхность оплывины имѣетъ

мелко-ступенчатый или лѣстницеобразный видъ, на подобіе того, какъ это часто наблюдается на поверхности ледника при прохожденіи поперечныхъ пороговъ или крутыхъ склоновъ—явленія, совершенно аналогичныя. При выходѣ потока изъ лога въ долину Аксай, гдѣ онъ сталкивается съ другими потоками и заворачиваетъ круто къ сѣверу, тамъ эти трещины, подъ вліяніемъ давленія, исчезаютъ особенно быстро на внутренней, вогнутой сторонѣ заворота, а на внѣшней, выпуклой, остаются только въ такомъ случаѣ, если не подпираются сосѣднимъ, вышележащимъ потокомъ. Такой случай представляетъ громадная оплывина лога Джитымъ-сай, на которой вообще боковыя и

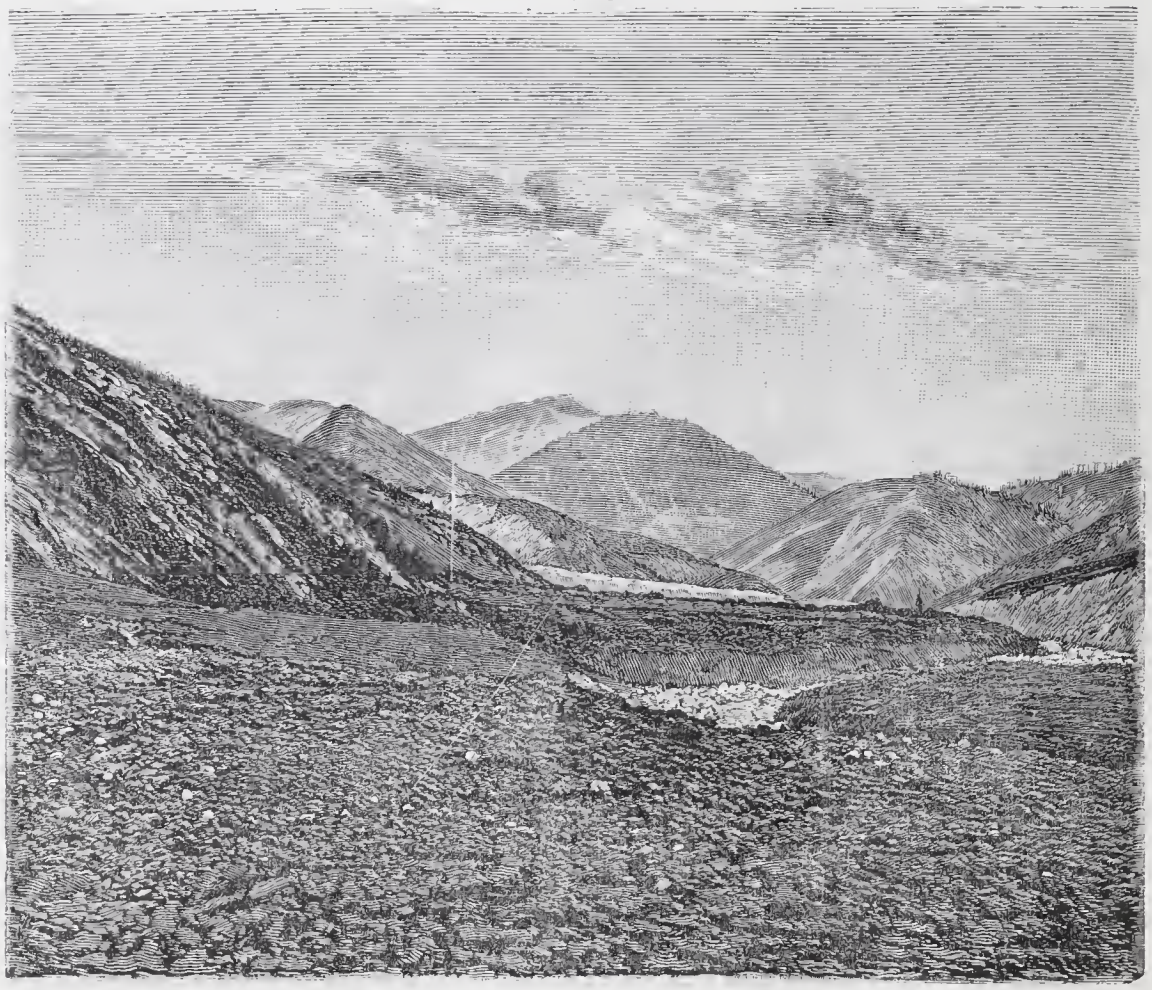
Фиг. 37.

поперечныя трещины выражены съ замѣчательною отчетливостью; на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 37) изображена часть этой оплывины съ трещинами (*B*) при самомъ выходѣ изъ лога Джитымъ-сай въ долину Аксая. Рисунокъ этотъ даетъ понятіе и вообще о характерѣ поверхности оплывинъ съ трещинами.

Принимая среднюю мощность всей Аксайской оплывины только 50 м., среднюю ширину въ 200 м., такъ какъ она варьируетъ отъ 100 до 300 м., а длину отъ нижняго конца до границы ея съ гранитнымъ потокомъ—2500 м., получаемъ общую массу ея въ *25,000,000 куб. метр.*, т.-е. почти одинаковую съ Джаманъ-булакской.

Черезъ полверсты, по правой сторонѣ Аксая и черезъ $1^1/_2$ версты по лѣвой, выше пасѣки, на высотѣ 4600 ф., грязевые потоки-оплывины, въ собственномъ смыслѣ, оканчиваются и замѣняются каменною гранитною осыпью, рѣзко отличающеюся отъ темноцвѣтныхъ оплывинъ своимъ свѣтло-сѣрымъ цвѣтомъ, издали кажущимся бѣлымъ. Осыпь эта вынесена громаднымъ обваломъ въ вершинѣ Акъ-джара и занимаетъ долину Аксая во всю ширину и по длинѣ около 500 м.; на картѣ Аксая она обозначена особою краскою, а на рисункѣ (фиг. 38 тоже *A* фиг. 37) изображенъ конецъ бѣлой гранитной осыпи, протянувшійся волнистою полосою поперегъ Аксая и рѣзко отдѣляющійся

Фиг. 38.



отъ темныхъ оплывинъ, видныхъ на передкемъ планѣ рисунка; вдали, на склонахъ, замѣтны свѣтлыя пятна различныхъ оползней выше гранитной осыпи.

Логъ Акъ-джаръ, знакомый мнѣ еще съ 1875 г., былъ однимъ изъ красивѣйшихъ; сплошь заросшій густымъ и разнообразнымъ лѣсомъ, онъ, съ одной стороны, съуживаясь, круто спускался къ Аксаю, а съ другой—раздѣляясь на двѣ вѣтви, оканчивался вверху котловинообразнымъ расширеніемъ, замыкавшимся высокими (до 7000 ф.), крутыми, но мягкими, частью травянистыми, а частью лѣсистыми склонами; только у самой вершины обѣихъ вѣтвей склоны были нѣсколько обнажены вслѣдствіе небольшихъ

промоинъ въ разрушенномъ гранитѣ, превратившемся мѣстами въ песчанистую элювіальную глину, почти бѣлаго цвѣта. Обнаженія этого элювія выдѣлялись свѣтлыми плѣшивинами среди зелени. Въ настоящее время отъ прежняго ландшафта не осталось слѣда, онъ измѣнился до неузнаваемости. Склоны сдѣлались совершенно обнаженными, каменистыми и почти отвѣсными, лѣсъ остался только на вершинѣ узкаго длиннаго гребня, раздѣляющаго обѣ вѣтви Акъ-джара и сплошь изборожденнаго большими трещинами и оползнями на обоихъ склонахъ. Дно лога занято громадными валунами гранита, діорита и глинисто-слюдяного сланца, накопленія которыхъ подняли дно мѣстами на 80 и даже на 100 метр.; вслѣдствіе этого, не только отъ бывшаго лѣса, но даже и отъ озера не осталось никакихъ признаковъ; словомъ, вмѣсто цвѣтущей, красивой горной долинки, получилась каменистая дикая пустыня, имѣющая поразительное сходство съ современными моренами. Громадныя накопленія гранитныхъ глыбъ произошли вслѣдствіе ужасныхъ обваловъ въ вершинахъ обѣихъ вѣтвей Акъ-джара, состоящихъ преимущественно изъ разрушеннаго біотитоваго гранита съ небольшими жилами плагіоклазовой породы—слюдяного діорита и граничащаго съ выходами кристаллическихъ сланцевъ, преимущественно глинисто-слюдяного, хлоритоваго и кремнистаго, частью какъ бы защемленныхъ среди гранитовъ, но большею частью прилегающихъ къ нему съ юга и обнажающихся въ обрывѣ южной вѣтви.

Область или площадь обвала (собственно область питанія обвала, по Гейму) въ сѣверной вѣтви представляетъ подковообразную форму, мѣсто изгиба которой приходится почти посрединѣ между крыльями, направляющимися параллельно длинѣ лога, на $^1/_2$ версты каждая, такъ что вся длина обрыва около 1 вер.; средняя и самая высшая часть этой площади начинается на высотѣ 6,000 ф. на склонѣ Акъ-джарской вершины, имѣющей 7100 ф. высоты. Отъ верхняго, точно обрѣзаннаго края, площадь обрыва круто, съ угломъ до 60—70°, спускается внизъ, къ подошвѣ горы до высоты 5300 ф., а ниже болѣе полого и оканчивается на высотѣ около 5150 ф., имѣя общую длину около $^3/_4$ версты. Поверхность ея совершенно сглажена, выравнена, особенно въ средней части, и покрыта только продольными бороздами, произведенными треніемъ опускавшейся части; вообще она не отличается отъ обыкновенной поверхности сдвига, за каковой собственно и слѣдуетъ считать происшедшій обвалъ, т.-е., что здѣсь почти по вертикальнымъ трещинамъ произошелъ поверхностный сдвигъ, причемъ опустившаяся часть не сохранилась, а не встрѣчая препятствія, свободно скатилась и разсыпалась на отдѣльные куски, заполнившіе логъ Акъ-джаръ. Слѣдующій рисунокъ (фиг. 39) даетъ понятіе о площади этого обрыва-сдвига. Ниже главнаго обрыва на склонахъ той же вѣтви произошло еще нѣсколько второстепенныхъ, особенно на правомъ склонѣ, гдѣ, благодаря мощному наносу, вмѣстѣ съ глыбами гранита, слетѣла масса земли, такъ что въ одной боковой лощинѣ получилась даже небольшая оплывина (фиг. 40).

Подобный же характеръ имѣетъ обвалъ и въ южной вѣтви, но тамъ площадь его начинается ниже на высотѣ 5600 ф., имѣетъ форму чаши (фиг. 41), окружностью около

версты, и спускается также круто, въ видѣ плоскости сдвига, до высоты 5000 ф., такъ что длина его немного болѣе $^1/_2$ вер., а высота 600 ф. Такъ какъ на склонахъ южной вѣтви выступаютъ черные сланцы, а также развиты наносы, то гранитныя глыбы здѣсь маскируются ими, особенно при соединеніи съ гранитною осыпью сѣверной вѣтви (фиг. 42).

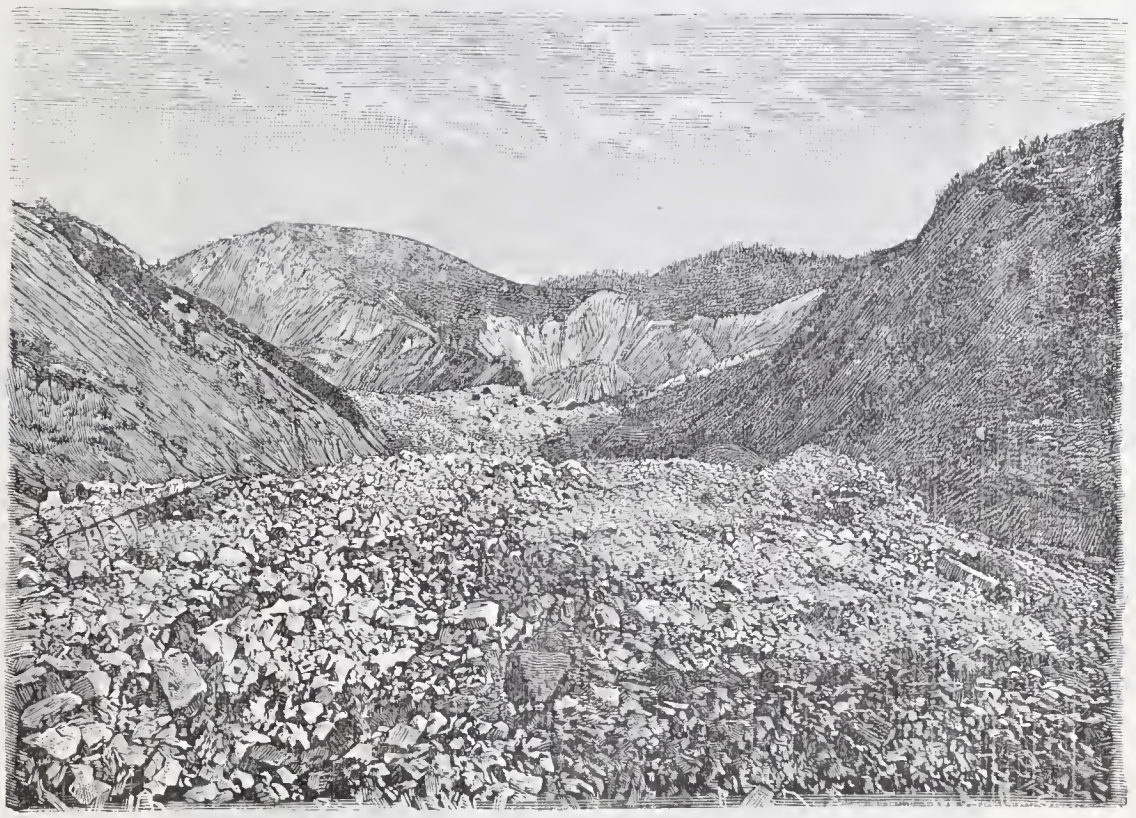
Описанныя площади обваловъ или области питанія ихъ, величиною въ сѣверной вѣтви около 180,000 кв. м., а въ южной около 170,000 кв. м., представляютъ въ сущности и пути обвала, такъ какъ, гдѣ кончаются они, начинается область отложенія. Интересно, что у самой подошвы или въ вершинѣ осыпи гранитныя глыбы развиты мало сравнительно съ песчано-глинистымъ наносомъ, который составляетъ главную массу

Фиг. 39.

осыпи, образуя весьма мощный навалъ, опускающійся внизъ постепеннымъ, довольно пологимъ и ровнымъ склономъ, длиною около 150 м.; спустившись на 30 м., склонъ этотъ оканчивается террассою въ 12 м. высотою и около 40 м. длиною, съ паденіемъ склона около 35—40°, отъ подножія которой разстилается совершенно ровная площадка, около 4000 кв. м., по характеру поверхности совершенно тождественная съ гладкими такырами туркестанскихъ пустынь; она покрыта какъ бы только что высохшимъ весьма тонкимъ, темно-сѣрымъ глинистымъ иломъ, который мѣстами еще не совершенно окрѣпъ и едва проходимъ. Очевидно, площадка эта была недавно покрыта водой и очень можетъ быть представляла ложе озера, которое вѣроятно образовалось отъ завала Акъ-джарскаго ручья, но затѣмъ прорвалось и осушилось, оставивъ тонкій

глинистый осадокъ, прикрывшій всѣ неровности; по увѣренію же нашихъ проводниковъ, площадка эта находится какъ разъ на мѣстѣ бывшаго Акъ-джарскаго озера. На нижнемъ концѣ глинистой площадки находится валъ изъ гранитныхъ глыбъ, мѣстами прорванный ручейками; за нимъ слѣдуетъ вторая каменная терасса въ 16 м. высотою и длиною склона до 50 м., падающаго около 35°. Отсюда осыпь становится исключительно гранитною и мощность ея быстро и значительно возрастаетъ, такъ что слѣдующій книзу валъ возвышается надъ предыдущею терассою почти на 40 м. и даже на 15 м. надъ поверхностью вышеописаннаго ложа озера, несмотря на то, что это послѣднее лежитъ выше по долинѣ, вообще весьма крутой. Если же принять во вниманіе, что какъ въ вышележащихъ терассахъ, такъ въ такырообразной глинистой

Фиг. 40.



площадкѣ и выше ея въ вершинѣ осыпи, толщина осыпи болѣе 50 м., о чемъ можно судить по окраинамъ ея и по новымъ рытвинамъ, проложеннымъ ручьями, да если еще принять въ разсчетъ значительную крутизну первоначальнаго ложа Акъ-джарской долины, то очевидно, что на половинѣ длины лога мощность гранитнаго навала гораздо больше 100 м. Далѣе внизъ, по направленію къ Аксаю, осыпь довольно правильно и постепенно понижается (см. планъ и профиль долины Аксая), очевидно слѣдуя отчасти первоначальному уклону лога. Она состоитъ изъ свѣжихъ остроугольныхъ осколковъ различныхъ гранитовъ, діоритовъ и отчасти сланцевъ; послѣдніе, впрочемъ, образуютъ особую полосу, на лѣвой сторонѣ; осколки различной величины и достигаютъ размѣровъ глыбъ въ 10—15—20 куб. м., вѣсомъ до 1000 — 2000 — 3000 пуд. и такіе

являются преобладающими на большей части длины осыпи. Слѣдующій рисунокъ (фиг. 39—40) изображаетъ часть поверхности гранитной осыпи, на которой видны громадныя глыбы гранита. При такомъ составѣ поверхность осыпи въ высшей степени не-

Фиг. 41.

ровная и движеніе по ней до крайности затруднительно даже пѣшкомъ, для верховыхъ же невозможно. Кромѣ неровностей, производимыхъ собственно глыбами гранита, наблюдаются небольшія неправильныя углубленія и гряды, которыя не только вблизи,

Фиг. 42.

но даже издали придаютъ осыпи бугристый характеръ, на подобіе того, какъ это почти всегда замѣчается на обширныхъ моренахъ. Бугристость эта, какъ и на оплывинахъ, вѣроятно зависитъ отъ боковыхъ второстепенныхъ обваловъ, которые мѣстами увели-

чивали главный, а отчасти, напр., на концѣ осыпи въ долинѣ Аксая, можетъ быть, отъ неравномѣрной скорости полета камней различной величины, причемъ камни, скатывавшіеся медленнѣе, составляли задержки, а слѣдовательно центры скопленія и образованіе холмовъ и грядъ на поверхности осыпи.

То обстоятельство, что вершина ея преимущественно состоитъ изъ песчано-глинистаго матеріала съ относительно небольшимъ количествомъ каменныхъ глыбъ, сплошное развитіе которыхъ начинается только отъ второй терассы, мнѣ кажется, возможно объяснить тѣмъ, что при разрушеніи прежде всего свалились верхніе рыхлые напосы, а затѣмъ уже нижележащія скалы. Рыхлые напосы уже по своимъ свойствамъ, особенно не будучи размягченными водой, которой, судя по существующимъ ручьямъ, здѣсь не должно быть много, не могли, встрѣтивъ препятствія, пройти значительный путь и потому скопились главнымъ образомъ у подошвы склона или въ вершинѣ осыпи; отчасти они, вѣроятно, способствовали засыпанію бывшаго озера. Летѣвшія за ними каменныя глыбы отчасти прямо со склона перелетали вершину осыпи, а отчасти скольженіемъ по ней спускались далеко ниже ея и только немногія изъ нихъ попали на самую вершину, да и то можетъ быть не столько при самомъ сильномъ ударѣ 28 мая, сколько при послѣдующихъ болѣе слабыхъ; тѣмъ болѣе, что плоскость обвала даже во время нашего изслѣдованія въ августѣ не пришла еще въ равновѣсіе и даже безъ всякихъ подземныхъ ударовъ продолжала осыпаться, такъ что приближаться къ ней было далеко не безопасно. Полетъ такихъ громадныхъ камней, которые, можетъ быть, вначалѣ были еще больше, по весьма крутому логу, очевидно былъ страшной силы и быстроты, о чемъ можно судить уже изъ того, что каменная осыпь, низвергаясь, прошла не только поперекъ долины Аксая, шириною до 300 м., но отчасти спустилась внизъ по ней, стѣснивъ оплывину, и вылетѣла на крутой (до 30°) противоположный склонъ Аксая до высоты 40 м., а отдѣльные камни до высоты 70—80 м. надъ дномъ долины. Каменная осыпь ударилась съ такою силою о лѣвый склонъ Аксая при заворотѣ его къ NO-у, что оставила на склонѣ слѣды напора въ видѣ трещинъ, бороздъ и, такъ сказать, втиснутыхъ въ рыхлый напосъ свѣжихъ обломковъ гранита. Движеніе этой массы камней ясно обнаруживается продольными полосами темноцвѣтныхъ кристаллическихъ сланцевъ, которые тянутся вдоль осыпи преимущественно у ея лѣваго бока, т.-е. гдѣ наболѣе развиты эти породы, хотя меньшей величины полосы находятся и ближе къ срединѣ. Эта петрографическая обособленность матеріала осыпи, столь характерная для моренъ, настолько увеличиваетъ и безъ того уже большое сходство внѣшняго вида Акъ-джарской каменной осыпи съ громадными современными моренами, что между ними трудно указать сколько-нибудь существенную разницу.

Принимая среднюю мощность этой осыпи только въ 60 м., среднюю ширину въ 200 м., (она варьируетъ отъ 75 до 325 м.), то при длинѣ ея отъ подошвы обвала до противоположнаго склона Аксая, около 2000 м., масса свалившихся камней и только отчасти рыхлаго напоса въ сѣверной вѣтви Акъ-джара составляетъ почти 24.000.000

куб. м., а вмѣстѣ съ ближайшими оплывинами на правомъ склонѣ около *28.000.000 куб. мет.*

Въ южной вѣтви каменная осыпь имѣетъ совершенно такой же моренообразный характеръ, какъ и осыпь сѣверной вѣтви, но нижняя часть ея маскируется оплывинами. Общая масса ея меньше и не превышаетъ вмѣстѣ съ оплывинами *12.000.000 куб. м.* Слѣдовательно, всего въ логѣ Акъ-джара свалилось около *40.000,000 куб. м.* камней. Если положить среднюю высоту паденія обваловъ хотя бы только 50 саж., то все-таки они произвели громаднѣйшую механическую работу.

Такимъ образомъ, замѣчательный Акъ-джарскій обвалъ съ одной стороны даетъ возможность, хотя бы приблизительно, опредѣлить ту громадную механическую работу, которая выражается множествомъ оползней и обваловъ, произведенныхъ землетрясеніемъ 28 мая, съ другой, представляетъ ясное доказательство силы удара, разрушившаго такую массу твердыхъ породъ; съ третьей, наконецъ, подтверждаетъ наше предположеніе, высказанное выше, что наисильнѣйшій ударъ сосредоточивается на высотѣ отъ 5000 до 6000 ф.

Сравнивая Акъ-джарскую каменную осыпь какъ съ сосѣдними, такъ и раньше описанными оплывинами, нельзя не замѣтить въ нихъ, съ одной стороны, нѣкоторыя общія черты, а съ другой—и существенную разницу. Сходство ихъ заключается въ процессѣ образованія, т.-е., то и другое представляютъ потоки, но каменныя осыпи быстрыя, можетъ быть, моментальныя и быстро прекратившіяся, тогда какъ оплывины послѣ быстраго первоначальнаго движенія продолжали еще медленно двигаться; это уже обусловило разницу въ строеніи ихъ, которая еще болѣе зависитъ отъ матеріала. Оплывины, какъ мы уже много разъ указывали выше, во многомъ аналогичны ледниковымъ потокамъ, особенно по расположенію и условіямъ происхожденія трещинъ; каменныя же осыпи, напротивъ, отличаются замѣчательнымъ сходствомъ съ производными ледниковъ, т.-е. моренными накопленіями; это сходство гораздо сильнѣе, нежели оплывинъ съ ледниками; отличить ихъ можно только по отсутствію выпуклыхъ нлифованныхъ поверхностей въ долинѣ и ледниковой штриховки на валунахъ, т.-е., по элементамъ механической дѣятельности ледника, но не по формѣ и расположенію самихъ валуновъ. Если представить себѣ, что Акъ-джарская осыпь заростетъ, многіе валуны вывѣтрятся, склоны сгладятся и тоже покроются травой или лѣсомъ, то едва ли найдется наблюдатель, который бы усумнился принять такую замаскированную осыпь за древнюю морену, и я полагаю, что не мало такихъ псевдо-моренъ въ Тянь-шанѣ приводятся нѣкоторыми путешественниками въ доказательство древняго ледниковаго періода. Всѣ такого рода сходныя явленія, производимыя, однако, совершенно различными агентами, въ высшей степени поучительны; они наглядно и убѣдительно доказываютъ, что природа самыми разнообразными путями можетъ достигать одинаковыхъ результатовъ; несходные физико-геологическіе дѣятели производятъ сходные результаты, и наоборотъ; поучительно это еще и въ другомъ отношеніи, а именно: какъ легко

геологу впасть въ ошибку при истолкованіи совершенно правильно и точно наблюдаемыхъ фактовъ.

Акъ-джарскими обвалами, однако, не кончились слѣды разрушенія въ долинѣ Аксая, хотя выше Акъ-джара они замѣтно уменьшаются. За каменною осыпью вверхъ снова появляются оплывины; но они не представляютъ ничего новаго, за исключеніемъ развѣ того, что во очію доказываютъ наше объясненіе происхожденія нѣкоторыхъ трещинъ и холмовъ сліяніемъ въ главной долинѣ различныхъ оплывинъ, извергнутыхъ изъ отдѣльныхъ боковыхъ логовъ; это прекрасно видно на оплывинахъ лѣваго склона Аксая въ $^1/_2$ верстѣ выше каменной осыпи (см. карту Аксая). Наибольшія оплывины находятся въ ущельѣ Калмакдынъ-сай, длиною до 1500 м., шириною 50 м., и мощностью до 20 м., т.-е. около 1.500,000 куб. м. Почти въ срединѣ длины ея находится небольшой обвалъ въ гранитахъ, какъ разъ противъ вершины обвала южной вѣтви, въ Караколѣ до 300,000 куб. м. и пр. Всѣ оплывины выше Акъ-джара могутъ быть приблизительно оцѣнены въ 6.000,000 куб. метр., не считая мелкихъ.

Г. Брусницынъ прослѣдилъ, что слѣды разрушенія продолжаются выше р. Когашкъ въ видѣ небольшихъ оползней, оборвавшихся отъ обнаженій массивныхъ глыбъ гранита и небольшихъ трещинъ на крутыхъ склонахъ, проникающихъ только черноземный растительный слой и подстилающій его элювій. За областью лѣсовъ слѣды эти совершенно исчезаютъ, т.-е. на той же высотѣ въ 10,000 ф., какъ и въ долинѣ Большой Алматинкѣ.

Громадные оползни, обвалы, оплывины и осыпи, загромоздившіе долину Аксая, при своемъ паденіи во многихъ мѣстахъ запрудили ее, образовавъ временныя плотины и скопы воды за ними, напр., выше Акъ-джарской осыпи и бывшей пасѣки Бекбасва, заваленной осыпью, также выше лога Джитымъ-сай, и пр., вслѣдствіе чего цѣлый день до 11 час. вечера 28 мая ниже оплывинъ въ Аксаѣ не было воды; только въ ночь съ 28 на 29 мая Аксай прорвалъ запрудившія его плотины и вынесъ съ громадною быстротою массу скопившейся воды вмѣстѣ съ грязью, которая образовала своего рода оплывину, очень жидкую и проходимую даже до Ташкентской почтовой дороги, т.-е. верстъ 15 внѣ горъ, гдѣ, разлившись на широкой площади, заполнила всѣ канавы, лога до одного метра глубиною, снесла мосты и вообще испортила дорогу на протяженіи около 8 верстъ настолько, что сообщеніе между Вѣрнымъ и Каскеленомъ прекратилось. Интересно, что въ этой и безъ того болотистой мѣстности во время землетрясенія образовалось множество трещинъ, съ различнымъ направленіемъ, но преимущественно параллельно дорогѣ и горамъ; по разсказамъ одного казака, ѣхавшаго 28 мая изъ Вѣрнаго въ Каскеленъ, во время колебанія, трещины на его глазахъ раздвигались и сдвигались и при этомъ выдавливали изъ себя воду въ видѣ фонтановъ до 2-хъ саж. высоты; въ другихъ трещинахъ вода клокотала, какъ бы отъ кипѣнія. Въ одномъ мѣстѣ у дороги, по сообщенію В. Ф. Ошанина [1]), „земля, изборожденная трещинами,

[1]) Туркест. вѣд. Іюль, 1887 г.

опустилась на нѣсколько футовъ". Къ сожалѣнію, во время нашего проѣзда въ августѣ все это уже было покрыто глиной.

Прорывъ грязной воды 29 мая въ Аксаѣ, какъ и въ другихъ долинахъ, напугалъ кочевниковъ, которые бросились въ Вѣрный съ крикомъ „вода идетъ", причинившимъ страшныя недоразумѣнія во время паники въ Вѣрномъ, повторившейся на слѣдующій день, 30 мая, когда показались изъ горъ медленно-сползавшія оплывины Джаманъ-булака, Тасты-булака и Аксая.

Всѣ оползни и обвалы очевидно образовались одновременно, въ моментъ наисильнѣйшаго удара въ 4 ч. 35 м. утра 28 мая, но скорость сползанія разрушеннаго матеріала была различна въ зависимости отъ массы и качества его. Во всякомъ случаѣ, въ первыя минуты движеніе было весьма быстрое, но затѣмъ, напр., осыпи остановились, а оплывины продолжали сползать со скоростью около 150 саж. въ сутки, какъ сообщаютъ очевидцы. За начальную быстроту и одновременность образованія разрушеній, кромѣ вышеприведенныхъ соображеній, свидѣтельствуютъ еще нѣкоторыя данныя о погибели людей. Джитымъ-сайская оплывина поглотила нѣсколько человѣкъ и домъ съ хозяйственными пристройками; Акъ-джарская осыпь уничтожила пасѣку и домъ Аманъ-бая Бекбаева; выше погибло много лошадей. По свѣдѣніямъ, собраннымъ г. Брусницынымъ изъ разсказовъ кочевниковъ и родственниковъ погибшихъ, поглощено въ долинѣ Аксая до 60 человѣкъ; изъ нихъ 12 русскихъ и 48 киргизъ. Между прочимъ, погибли полѣсовщикъ Измаденовъ съ женою и двумя дѣтьми, полѣсовщикъ Сыромятновъ, татаринъ, владѣлецъ пасѣки Бекбаевъ со всею семьею, двумя гостями и семьею женатаго сына (8 человѣкъ). Уцѣлѣлъ только пасѣчникъ, старикъ лѣтъ 70, уѣдшій во время катастрофы на вышеупомянутую сохранившуюся пасѣку. Погибель всѣхъ этихъ несчастныхъ произошла одновременно въ разныхъ частяхъ долины Аксая и притомъ настолько быстро, что даже бодрствовавшіе люди и животныя не имѣли времени спастись. Въ моментъ катастрофы киргизы, находившіеся на вершинѣ одной изъ возвышенностей праваго берега, видѣли, какъ выбѣгали люди изъ домовъ въ долинѣ Аксая и въ слѣдующій моментъ исчезали вмѣстѣ съ домами. Разсказываютъ такой трагическій случай: одинъ русскій на глазахъ киргизъ взвалилъ на спину свою жену и съ двумя дѣтьми на рукахъ бѣжалъ по склону вверхъ болѣе полуверсты, изнемогая и падая на пути, наконецъ, онъ окончательно свалился, обезсилѣвъ, и въ это время оплывина погребла его за-живо со всей семьей.

Нѣкоторыя изъ этихъ жертвъ впослѣдствіи вынесены рѣкою, напр., въ Джитымъ-сайской оплывинѣ обнаружено четыре сильно измятыхъ трупа, изъ которыхъ одинъ, представлявшійся только верхнею половиной (голова и туловище съ руками), настолько исковерканъ, что нельзя было даже опредѣлить національность; мѣстами попадались трупы барановъ, козъ, коровъ, лошадей; многіе изъ нихъ выкопаны и на мѣстѣ растерзаны хищниками. „Крайне грустно было,—сообщаетъ г. Брусницынъ,—встрѣтить здѣсь тещу Измаденова, ежедневно приходящую на это страшное кладбище оплакивать

остатки своей дорогой семьи, но неимѣющую возможности даже опредѣлить пунктъ, гдѣ погибла семья вмѣстѣ съ домомъ,—такъ измѣнилась конфигурація мѣстности".

Катастрофа на Аксаѣ, по разсказамъ, сопровождалась страшнымъ подземнымъ гуломъ, который также предшествовалъ колебанію, вызвавшему разрушенія.

Въ долинѣ Каскелена, лежащей къ западу отъ Аксая, разрушенія уже значительно уменьшаются и по интенсивности могутъ быть сравнены съ разрушеніями на Бель-булакѣ. Они осмотрѣны гг. Ф. Н. Брусницынымъ и еще раньше В. Ф. Ошаниннымъ, отъ которыхъ я и заимствую нѣсколько данныхъ. Болѣе замѣтныя разрушенія, считая сверху, начинаются отъ мраморнаго заведенія Ласковскаго. Характеръ ихъ тотъ же, что и на Аксаѣ, т.-е. оползни и трещины, только въ меньшихъ размѣрахъ и притомъ на болѣе крутыхъ склонахъ; въ самомъ заводѣ разрушились только постройки изъ сырцоваго кирпича, тогда какъ деревянныя потерпѣли меньше. На заводѣ, также какъ и въ Вѣрномъ, сначала были замѣчены незначительные, предупредительные удары, за которыми, спустя нѣсколько минутъ, послѣдовалъ „подземный громъ", сопровождающійся сотрясеніемъ. Разрушеніе происходило при страшномъ гулѣ и продолжалось минуты 4; подземные удары, болѣе слабые, продолжались съ перерывами цѣлый день 28 мая вмѣстѣ съ гуломъ, напоминавшимъ грохотъ падающихъ камней. Изъ боковыхъ ущелій вытекли оплывины, загромоздившія русло Каскелена. Оплывина изъ Мослоцовской щели завалила избушку съ двумя взрослыми и тремя дѣтьми; въ ущельѣ Каргалинскомъ убило киргиза, распутывавшаго лошадь, чтобы спастись на ней отъ обваловъ. Одинъ казакъ ѣхалъ верхомъ по долинѣ Каскелена, на него свалился оползень и захватилъ ноги лошади, такъ что она не могла двинуться съ мѣста; казакъ соскочилъ и взобрался на сосѣдній склонъ, а лошадь на его глазахъ была погребена подъ оплывиной. Киргизъ, захваченный оползнемъ, двигался на немъ внизъ по ущелью версты 3, перебѣгая съ мѣста на мѣсто, и затѣмъ, когда оплывина остановилась, благополучно сошелъ съ нея; это обстоятельство также указываетъ на достаточную густоту оплывинъ. Кромѣ Мослоцовской, Карагалинской, большая оплывина находится въ логѣ Канлы-сай до 400,000 куб. м. Такая же оплывина образовалась ниже моста и въ другихъ мѣстахъ; толщина ихъ, по свидѣтельству Ошанина, различна и доходитъ до 20 м.; многія изъ нихъ запрудили рѣку, а въ одномъ лѣвомъ боковомъ ущельѣ, на протяженіи нѣсколькихъ верстъ, все сплошь покрыто сползшею массою грязи, которая, затвердѣвъ, образовала черезъ все ущелье мостъ; подъ нимъ ручей прорылъ себѣ новое русло. Мостъ этотъ мѣстами прорытъ вертикальными, воронкообразными отверстіями. Одинъ изъ оползней, подъ давленіемъ верхнихъ массъ, переползъ изъ ямы черезъ грядку, отдѣлявшую эту послѣднюю отъ ущелья. Особенно любопытны оползни, происшедшіе на торфяниковой почвѣ [1]), вмѣстѣ съ опусканіемъ верхнихъ слоевъ; отъ давленія ихъ здѣсь иногда происходило вздутіе нижнихъ частей; съ другой стороны, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ произошло пониженіе почвы вслѣдствіе того,

[1]) Корреспонденція Ошанина въ Турк. вѣд., Іюль, 1887 г.

что обвалившіяся массы выдавили воду, которою въ большомъ количествѣ былъ пропитанъ торфяникъ. Эти вздутія и пониженія, обязанныя своимъ происхожденіемъ, главнымъ образомъ, губчатому строенію торфяниковъ, производятъ на первый взглядъ впечатлѣніе проваловъ и внезапныхъ поднятій почвы". Вся масса оплывинъ, къ сожалѣнію, не опредѣлена точно, но, во всякомъ случаѣ, по всей долинѣ Каскелена ихъ не менѣе 2.000,000 куб. м.

Кордонное зданіе на Каскеленѣ, хотя получило трещины, но не развалилось, и при концѣ ущелья Каскелена, гдѣ выступаютъ красные кварцевые порфиры, слѣдовъ разрушенія уже совсѣмъ нѣтъ.

Если допустить, что всѣ мелкія разрушенія между Каскеленомъ и Узунъ-агачемъ составляютъ не болѣе 1.000,000 куб. метровъ и столько же на восточномъ концѣ между Бель-булакомъ и Исыкомъ, то этимъ исчерпывается масса разрушенныхъ породъ на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау, равная въ общей суммѣ и круглымъ числомъ около 440,000,000 куб. м. или около 67.207,000,000 пудовъ, что составляетъ около $^1/_{40}$ части горы Монблана, принимая послѣднюю въ 18 милліардовъ куб. м. Если допустить высоту паденія ихъ только 10 саж.,—громадное же большинство сорвалось съ болѣе значительной высоты,—то и тогда получается громадная механическая работа, равная почти 4.700.000.000,000 пудо-футамъ.

ПРИЛОЖЕНІЕ КЪ ГЛАВѢ III.

Въ заключеніе фактической части этого отчета приведемъ перечень вѣрненскихъ землетрясеній съ 28 мая 1887 г. по январь 1889 г., а также нѣкоторыя данныя, собранныя гг. Лямминымъ и Штедингомъ, о Бѣловодскомъ землетрясеніи 22 іюля 1885 г. (почью 2 ч. 25 мин.), которое, повидимому, было не слабѣе Вѣрненскаго 28 мая. Разрушительныя послѣдствія его были изучены только въ самыхъ общихъ чергахъ и на небольшомъ раіонѣ горнымъ инженеромъ Игнатьевымъ [1]); такимъ образомъ, наши свѣдѣнія служатъ только дополненіемъ къ прежде сообщеннымъ г. Игнатьевымъ.

Дополнительныя свѣдѣнія о Бѣловодскомъ землетрясеніи 22 іюля 1885 г.

Станція Узунъ-Агачъ. Въ 2 часа почи 22 іюля было нѣсколько сильныхъ подземныхъ толчковъ; разрушеній не было.

Станція Таргапская. Было слабое землетрясеніе; разрушеній не было.

Станція Отарская, Курдайская, Сюгатинская—свѣдѣній о землетрясеніи нѣтъ, вслѣдствіе отсутствія очевидцевъ.

Станція Константиновская. Во 2-мъ часу почи съ 21 на 22 іюля было сильное землетрясеніе, повторявшееся въ теченіе 3-хъ дней; отъ перваго толчка попадали заборы и былъ слышенъ шумъ, шедшій какъ бы отъ Пишпека.

Г. Пишпекъ. Въ 35 верстахъ отъ города на SO, на сыроваренномъ заводѣ Фетисова, расположенномъ на высотѣ 9000 ф. (опредѣлено гипсометромъ) по р. Аламедынкѣ съ 14 по 17 іюля каждый

[1]) См. Отчетъ Игнатьева въ извѣст. Имп. Русск. Геогр. Общ. за 1886 г.

день были незначительные толчки; 17 іюля утромъ довольно чувствительный толчекъ, послѣ котораго г. Фетисовъ новѣсилъ маятникъ; маятникъ этотъ при послѣдующихъ толчкахъ качался съ NW на SO. 22 іюля во 2-мъ часу ночи произошелъ настолько сильный толчекъ, что стѣны завода, прислоненнаго къ выемкѣ въ горѣ, выдвинуло на сѣверъ. Трубы упали на NW, и послѣдніе кирпичи отлетѣли на 11 саж., при высотѣ зданія въ $1^1/_2$ саж.

Послѣ 22 іюля подземные удары повторялись ежедневно въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ.

Въ самомъ городѣ толчковъ, предшествовавшихъ сильному землетрясенію, не ощущалось; самое землетрясеніе чувствовалось слабѣе, чѣмъ въ горахъ. Въ городѣ разрушено нѣсколько зданій, между прочимъ домъ уѣзднаго начальника, зданіе городского училища и нѣкоторыя другія. Въ настоящее время всѣ зданія возобновлены.

Верстахъ въ 12 къ югу отъ Пишпека по р. Ала-Арча замѣтна большая оплывина, которая сползла съ высоты 40 метр. и заняла площадь въ 120 метр. вдоль долины, 20 м. поперегъ и 4 м. высоты. Вообще съ самаго въѣзда въ ущелье замѣтны оплывины, наибольшее число ихъ находится на западномъ склонѣ долины, но самая большая по величинѣ, о которой говорилось раньше, расположена на восточномъ склонѣ.

Всѣ оплывины, находящіяся въ ущельѣ Ала-Арча, относятся къ землетрясенію 1885 г., и большинство изъ нихъ частью размыты, частью замаскированы.

По словамъ кочующихъ здѣсь киргизъ, обвалы замѣчались до снѣжной линіи, и на высотѣ альпійскихъ луговъ было задавлено много скота и нѣсколько кочевниковъ.

По теченію р. Наурузъ обваловъ въ настоящее время не замѣтно. Въ подземныхъ выработкахъ, проведенныхъ въ соленосныхъ глинахъ на высотѣ 3400 ф. обваловъ не было, хотя работы ведутся самымъ несовершеннымъ способомъ и безъ крѣпленія. Изъ этого можно заключить, что землетрясеніе на Наурузѣ было слабѣе, чѣмъ на Ала-Арчѣ, гдѣ произошли обвалы въ метаморфическихъ сланцахъ.

Станція Сукулукъ. 22 іюля были разрушены всѣ дома. Гулъ передъ землетрясеніемъ направлялся какъ будто отъ горъ.

Селеніе Бѣловодское. Въ ночь съ 21 на 22 іюля, около 2 часовъ, слышенъ былъ сильный шумъ, шедшій отъ Пишпека, послѣ котораго началось настолько сильное колебаніе почвы въ теченіе 1 минуты, что, по словамъ сельскаго старосты, вербы наклонялись до земли. Въ это время въ селеніи были разрушены всѣ дома и церковь; въ горахъ произошли обвалы и оплывины, такъ что р. Аксу совершенно запрудило. Прорвавшаяся чрезъ нѣсколько времени вода была мутная и до настоящаго времени (29 августа 1887 г.) еще не очистилась совершенно. По улицамъ селенія образовались трещины до 2-хъ четв. шириною, изъ которыхъ показалась вода и бѣлый песокъ, какого раньше въ этой мѣстности не видали. Послѣ 22 іюля съ недѣлю были сильные толчки, а слабые продолжались около года.

Станція Карабалты. 22 іюля въ 2 ч. ночи былъ сильный подземный ударъ. Изъ 60 домовъ уцѣлѣло только пять, остальные развалились. Одна трещина въ селеніи пересѣкла колодезь, откуда показалась вода и мелкій бѣлый песокъ. Прямо противъ селенія съ горъ сползла большая оплывина, которая, однако, остановилась, не доходя до самаго селенія. Передъ землетрясеніемъ въ горахъ слышался сильный шумъ, похожій на пушечную пальбу. Послѣ 22 іюля слабые удары повторялись въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ.

Станція Чакталъ. 22 іюля въ 2 ч. ночи въ горахъ былъ слышенъ шумъ, какъ бы ѣхали экипажи; по прекращеніи шума началось землетрясеніе, продолжавшееся около 4 минутъ. Съ крышъ попадали трубы, дома дали трещины. Послѣ 22 іюля землетрясеніе повторялось нѣсколько разъ, но слабѣе.

Станція Мерке. 22 іюля въ 2 ч. ночи былъ сильный шумъ, послѣ котораго началось волнообразное движеніе почвы, продолжавшееся 5 минутъ. Дома дали незначительныя трещины. Черезъ 3 дня землетрясеніе снова повторилось.

Станція Тарты. 22 іюля было слабое землетрясеніе безъ разрушеній. Станція расположена на лёссѣ.

Станція Кумъ-Арыкъ. 22 іюля въ 2 ч. ночи было довольно сильное землетрясеніе. Дома дали трещины. По словамъ киргизъ, съ горъ слетѣло нѣсколько камней. Станція расположена на галькахъ.

Станція Молдыбаевская. 22 іюля былъ слышенъ шумъ и довольно чувствительное сотрясеніе почвы. Въ горахъ падали камни.

Станція Акыръ-Тюбе расположена на толстомъ лёссѣ. Землетрясенія не слыхали.

Станція Акъ-Чулакъ. 22 іюля было довольно сильное землетрясеніе, но безъ разрушенія.

Станція Учъ-Булакъ. Землетрясенія не замѣчали.

Станція Ауліэ-Ата. 22 іюля было слабое сотрясеніе.

Станція Головачевская. 22 іюля ночью было чувствительное сотрясеніе почвы, тоже и западнѣе на ст. Терсы, Чакъ-пакъ, Тюлько-башъ, но западнѣе свѣдѣній нѣтъ. Такимъ образомъ и Бѣловодское землетрясеніе имѣло обширную область распространенія, но къ сожалѣнію границы ея остались неопредѣленными, и едва ли уже возможно возстановить ихъ при рѣдкомъ и часто измѣняющемся населеніи.

Землетрясеніе 22 іюля 1885 г., разрушившее Карабалты, Бѣловодское и Сукулукъ, отразилось на широкомъ пространствѣ, съ востока на западъ, отъ Джаркента до Ташкента и дальше, по крайней мѣрѣ всего на 1000 верстъ. Землетрясеніе произвело поврежденія въ Пишпекѣ, Токмакѣ, по Буамскому ущелью и въ области озера Иссыкъ-куль.

23 іюля, въ 4 часа утра, удары подземные продолжались, но безъ особыхъ поврежденій, 24 іюля въ $2^1/_4$ часа ночи то же; 27 ночью то же; 29 ночью то же.

1 августа были подземные толчки; 11 августа въ 6 часовъ утра легкое, но продолжительное дрожаніе земли въ Вѣрномъ; 17 августа то же; это дрожаніе земли стало съ тѣхъ поръ повторяться часто, а именно, 18 августа въ 11 часовъ вечера и 2 часа 40 мин. ночи; 20—въ 3 ч. 40 м. ночи и 6 час. утра; 21—въ 6 ч. 20 м. утра; 23—въ 3 час. ночи подземные толчки; 25—въ 7 ч. вечера, 2 ч. и 3 ч. 50 м. ночи; 26—въ 12 час. дня; 27—въ 1 ч. 40 м. ночи и 4 ч. 20 м. утра; 28—въ 5 часовъ утра; 29—въ 2 ч. 20 м. ночи и 4 ч. утра; 30—въ 9 час. вечера и въ 3 часа ночи; 1 сентября въ 8 час. вечера и 6 ч. 5 м. утра; 2—въ 1 часъ 20 мин. ночи; 3—въ 2 ч. 35 м. и въ 4 ч. 40 м. ночи. Затѣмъ до 23 сентября сотрясеній земли не было; но въ этотъ день, въ 3 ч. дня ощущался значительный подземный ударъ, слышался подземный гулъ и чувствовалось колебаніе земли. Дрожаніе земли стало повторяться, а именно: 25 сентября въ 1 часъ 40 м. дня было слабое; 26 — въ 10 ч. утра—то-же; 27—въ 4 час. ночи и 8 ч. 45 м. утра; 28—въ 4 ч. 20 м. ночи и 7 ч. утра 29—въ 3 ч. 20 м. ночи; 30—въ 2 часа ночи, слабое и продолжительное. За все это время въ центрѣ; землетрясенія, т.-е. въ селѣ Бѣловодскомъ и въ смежныхъ деревняхъ: Карабалтахъ и Сукулукѣ чувствовались всѣ вышеозначенныя землетрясенія гораздо сильнѣе и почти ежедневно.

3 октября опять чувствовалось землетрясеніе тамъ же, въ 2 часа 25 м. дня; 4—въ 8 час. 20 м. утра; 5—въ 2 ч. ночи, а въ 7 час. утра довольно чувствительный толчекъ и колебаніе земли; 7—въ 3 ч. ночи; 10—въ 4 ч. утра; 11—въ 7 ч. утра; 12—въ 1 ч. 45 м. ночи; 13—въ 2 ч. ночи на это число былъ подземный гулъ, колебаніе земли; въ домахъ появились трещины. По силѣ это землетрясеніе считается первымъ послѣ 22 іюля; 14 октября въ 2 ч. и въ 4 часа ночи.

Въ то время, когда въ Пишпекѣ и вообще въ Чуйской долинѣ чувствовались эти землетрясенія и подземные удары, въ Вѣрномъ, 2 и 4-го сентября, также ощущались довольно сильные подземные толчки.

Въ Нарынѣ и Атбашѣ 8 и 9 сентября ощущалось довольно чувствительное землетрясеніе; 10 сентября въ 4 часа утра и 11 числа въ 7 час. утра опять было землетрясеніе въ Нарынѣ. Сильныя поврежденія въ строеніяхъ. Также замѣчательно, что въ Чуйской долинѣ, за эти дни, была пріостановка землетрясеній.

Обращаемся снова къ Пишпеку; здѣсь было землетрясеніе 14 октября (другое), въ 8 час. 20 м. вечера; 15—въ 1 час. 40 м. ночи; 16—въ 3 часа и 5 час. 10 м. ночи; 18—въ 3 ч. 40 м. ночи былъ слышенъ только подземный гулъ; 10—въ 12 ч. ночи; 20—въ 2 ч. 7 м. ночи; 21—въ 8 ч. вечера; 22—въ 3 ч. 15 м. дня; 23—въ 2 ч. ночи; 2 ноября въ 1 часъ 45 м. ночи ($^1/_2$ ч. безпрерывно, въ Бѣловодскѣ); 5—въ 10 ч. 15 м. утра, съ сильнымъ колебаніемъ земли. Съ 5 по 27 ноября легкія землетрясенія въ Чуйской долинѣ были почти ежедневны. Затѣмъ на Рождество и новый (1886) годъ по сю сторону р. Чу, ощущались легкія землетрясенія.

Перечень землетрясеній въ г. Вѣрномъ съ 28 мая 1887 г.

Выше было замѣчено, что удары, начавшіеся 28 мая 1887 г., продолжались почти каждый день и не прекратились еще даже въ концѣ 1888 г. и 1889 г., что видно изъ слѣдующаго перечня, составленнаго по даннымъ завѣдующаго метеорологическою станціею въ г. Вѣрномъ, г. Баума, а также по даннымъ г. П. М. Зенкова, горнаго инженера Ф. П. Брусницына и по корреспонденціямъ Туркестанскихъ Вѣдомостей.

О первыхъ дняхъ катастрофы и ударахъ до 1-го іюня подробно изложено въ 1-й главѣ, поэтому нижеслѣдующій перечень начинается съ 1-го іюня 1887 г.

1 іюня. Ночью продолжались толчки, становившіеся какъ бы слабѣе днемъ.

2 и 3—подземный гулъ, толчки подземные продолжаются.

4—въ 2 ч. сильный ударъ, въ 10 ч. 40 м., 1 ч. 45 м. и 7 ч. 30 м. очень сильные удары и продолжительныя колебанія почвы.

5—въ 5 ч. 20 м. сильный толчекъ, далѣе днемъ не слышно ударовъ. Гроза слабая.

6—ночью два раза подземные удары, но слабые. Въ 2 ч. 6 м. слабый ударъ. Гроза слабая.

7—подземные перекаты. Гроза слабая.

8—ночью продолжаются перекаты и гулъ подземные. Въ 7 ч. 30 м. два удара. Гроза слабая.

10—въ 9 ч. 20 м. сильный толчекъ. Слабая гроза. Ночью удары продолжались.

11—утромъ толчки.

12—въ 1 ч. легкій толчекъ.

13—легкіе удары повторяются изрѣдка.

14—въ 2 ч. 40 м. толчекъ сильный и довольно продолжительное колебаніе почвы. Гроза.

15—порядочный толчекъ утромъ и ночью толчекъ.

19—утромъ легкій ударъ.

20—въ 4 ч. толчекъ, въ 9 ч. 10 м. легкій ударъ.

21—ночью сильная гроза, въ 9 ч. и 12 ч. повторились удары.

23—гроза, удары повторяются.

24—гроза, ударъ въ 11 ч. 50 м.

25—днемъ былъ слабый толчекъ, также и ночью.

26—въ 5 ч. довольно сильный толчекъ и продолжительное колебаніе земли.

27—въ 4 часа утра два легкихъ толчка, $3^1/_2$ ч. вечера толчекъ.

28—въ $2^1/_2$ часа утра ударъ слабый, въ 7 ч. вечера—легкій. Гроза.

29—предъ разсвѣтомъ три толчка, въ 6 ч. вечера 1 сильный ударъ.

30—въ 11 ч. утра одинъ толчекъ, въ $3^1/_2$, 5 и 9 час. толчки.

1 іюля. Въ $8^1/_2$ утра и днемъ еще толчки, въ 10 и 11 ч. вечера 2 толчка.

2—утромъ и днемъ едва замѣтные толчки, въ 8 ч. вечера сильный гулъ, два удара, кирпичи со стѣнъ падали.

3—ночью въ 2 ч. легкое, но продолжительное дрожаніе земли; утромъ предъ восходомъ солнца легкіе толчки, а въ 2 час. дня сильное дрожаніе и гулъ.

4—въ 3 ч. сотрясеніе и гулъ.

5—въ 1 ч. дня и 7 ч. вечера толчки.

6—во 2 часу ночи довольно сильное сотрясеніе съ гуломъ и ударъ въ родѣ выстрѣла, въ 5 часу—легкіе, въ 9 ч. утра—сильные, въ 8 часу вечера легкій толчокъ.

7—послѣ полуночи 2 толчка, а также въ 4 и 10 ч. утра.

8—въ 5 ч. 10 м.—сильное колебаніе земли.

9—въ 3 ч. толчекъ, два раза слышенъ подземный гулъ.

10—въ 11 ч. дня—легкое, 12 ч. ночи—то же.

11—12 ч. 40 м. ночи сильный ударъ съ гуломъ.

12—въ 1 часу ночи сильное землетрясеніе, ударъ въ родѣ выстрѣла, гулъ. Въ 4 ч. утра легко повторились, на р. Или ночью слышали гулъ, въ 12 часу ночи дважды толчки, гулъ.

13—въ 2 и 3 ч. сильные толчки, строенія дрогнули.

14—всю ночь было легкое колебаніе, а часу въ 4-мъ довольно сильное, разбудило многихъ; въ 6 ч. вечера гулъ, удары, дрожаніе.

16—ночью слабое, но продолжительное землетрясеніе, 2 толчка во 2 часу.

17—въ 10 ч. утра партіонный офицеръ слышалъ на Куянъ-кузѣ сотрясеніе.

18—То же почти всю ночь, легкое, въ 5 ч. дрожаніе земли съ гуломъ и затѣмъ толчекъ.

19—въ 6 ч. вечера гулъ, затѣмъ сотрясеніе отъ горъ.

20—въ $3^{1}/_{4}$ ч. пополудни сотрясеніе отъ горъ, затѣмъ дождь и громъ.

21—вечеромъ въ 11 ч. толчекъ и гулъ.

22—въ 5 и 10 ч. толчки; первый былъ слышенъ на Отарѣ, въ 10 ч. вечера подземный ударъ съ гуломъ.

23—въ 3 ч. утра гулъ и ударъ, $11^{1}/_{4}$ ч. дня толчекъ, въ 10 и 12 ч. ночи дрожаніе.

24—во 2 часу гулъ и дрожаніе чувствительное.

25—въ $1^{1}/_{2}$ ч. дня толчекъ.

26—въ $4^{3}/_{4}$ ч. утра сотрясеніе, въ 12 ч. дня толчекъ.

27—въ 2 ч. ночи гулъ и дрожаніе, въ $8^{1}/_{2}$ ч. утра толчекъ, въ $4^{3}/_{4}$ и 9 ч. толчки. Буря.

28—Часа въ 3 ночи чувствительное землетрясеніе, въ $4^{3}/_{4}$ ч. легкое, затѣмъ день и ночь ливень, дождь и громъ.

29—въ 8 ч. утра съ гуломъ сильное сотрясеніе, въ 5 ч. вечера повторилось.

30—въ 10 ч. утра и въ $3^{1}/_{2}$ ч. дня толчки.

31—въ 3 ч. ночи легкій толчекъ, чрезъ 50 минутъ ударъ, гулъ, дрожаніе.

1 августа. Было дрожаніе земли.

2—въ 3 ч. утра толчекъ, въ 6 ч. вечера толчекъ.

4—въ 3 ч. подземный гулъ и дрожаніе земли, въ 4 ч. легкій толчекъ.

6—въ 1 и 6 часу было два легкихъ толчка.

7—ночью легкое дрожаніе земли.

9—передъ утромъ толчекъ.

10—сильное землетрясеніе ночью въ 2 ч., гулъ.

11—всю ночь легкое дрожаніе земли, въ 11 ч. гулъ и затѣмъ сотрясеніе отъ горъ.

13—ночью легкое дрожаніе, а въ $8^{3}/_{4}$ ч. утра гулъ и толчекъ.

14—въ часъ и передъ свѣтомъ гулъ.

15—ночью гулъ и два толчка.

16—гулъ.

17—гулъ и легкое дрожаніе въ 2 и 6 ч. утра.

19—въ 1 часу ночи толчекъ.

20—въ 7 утра гулъ и затѣмъ ударъ, все задрожало, но былъ и раньше толчекъ, въ $6^1/_2$ ч. вечеромъ легкій толчекъ; ночью дважды гулъ.

21—въ 3 ч. ночи сильный гулъ и дрожаніе земли настолько сильное, что на ходу было чувствуемо, затѣмъ предъ утромъ двукратно сильный гулъ.

22—въ $10^1/_2$ ч. вечера послышался необыкновенно сильный гулъ и затѣмъ сильный ударъ, все дрогнуло, деревянные дома трещали, съ каменныхъ падали кирпичи.

23—въ 9 ч. утра слабое дрожаніе земли, 9 ч. вечера толчекъ.

24—ночью, часу во 2-мъ дрожаніе земли.

25—во 2 и съ 4 часа ночью толчки съ сильнымъ гуломъ.

26—въ 3 часу дня толчекъ.

28—въ 10 ч. 50 м. вечера такой сильный ударъ, что бараки дрожали, предъ свѣтомъ повторились.

29—въ 7 ч. утра легкій толчекъ.

30—въ 5 ч. утра сильный толчекъ, въ $6^3/_4$ ч. вечера страшный гулъ, сильное дрожаніе земли и двойной сильный подземный ударъ. Кирпичи падали со стѣнъ, въ $8^1/_2$ ч. опять повторилось, но слабо.

31—предъ свѣтомъ было колебаніе земли. Въ $9^3/_4$ ч. утра чувствовали толчекъ, въ 11 ч. вечера то же.

1 сентября. Въ $4^3/_4$ ч. сильное землетрясеніе, но еще до того было 3 и послѣ 2 легкихъ толчка.

2—въ 7 ч. утра дрожаніе земли. Вечеромъ въ 7 ч. 10 м. сильное и продолжительное дрожаніе земли, гулъ и ударъ. Отозвалась на ст. Самсу и Отарѣ.

3—въ 5 ч. вечера сильный подземный гулъ, дрожаніе земли и затѣмъ толчекъ, въ 7 ч. 10 м. опять задрожала земля съ гуломъ, который имѣлъ характеръ грохота.

4—въ 4 часа толчекъ.

5 и 8—также, легкіе толчки съ гуломъ.

11—ночью начался рядъ сильныхъ подземныхъ толчковъ, особенно въ 2 и 4 ч. 50 м. утра съ гуломъ. Съ 4 по 11-е число были частые, каждыя сутки разъ по 5 удары, иногда падали дымовыя трубы.

12—ночью было довольно чувствительное землетрясеніе.

13—въ 3 ч. утра толчекъ, въ $2^3/_4$ часа сотрясеніе съ гуломъ, въ 3 ч. 5 м. еще сильно дважды дрогнула земля.

14—въ 6 ч. утра сотрясеніе отъ горъ.

15—въ 7 ч. утра то же съ SW, въ домахъ сыпалась штукатурка, гулъ.

16—ночью въ 11 ч. 15 м. гулъ и трясеніе.

17—ночью легкій толчокъ, въ 10 ч. вечера то же.

18—ночью три раза трясло, а въ послѣдній (5 ч. утра) довольно чувствительно.

19—въ 7 ч. 50 м. утра сотрясеніе отъ горъ.

20 и 21—ночами легкіе толчки.

22—въ 6 ч. вечера легкій толчекъ, съ гуломъ.

23—ночью тоже, $10^1/_2$ ч. утра гулъ и толчекъ, въ 5 ч. вечера тоже.

24—въ 9 ч. 5 м. утра толчекъ, ночью тоже былъ.

25, 26, 27—каждую ночь или предъ утромъ гулъ и легкіе толчки.

28—ночью толчки съ гуломъ, легкіе и вечеромъ, въ Джаркентѣ утромъ.

30—въ $8^1/_2$ ч. вечера сотрясеніе отъ горъ съ гуломъ въ 11 ч. повторились.

3 октября—предъ утромъ толчекъ и гулъ.

4—въ 3 ч. 30 м. сильное сотрясеніе отъ горъ, гулъ въ родѣ выстрѣловъ глухихъ; въ 5 и 5½ ч. утра еще толчекъ.

5—въ 4 часу утра толчекъ, (у воротъ перемычка упала).

6—въ 11 ч. дня толчекъ довольно чувствительный.

7—въ 9 ч. 45 м. вечера сильный толчекъ.

10—ночью продолжительное, но не сильное землетрясеніе.

13—въ 11 ч. утра толчекъ съ гуломъ. Дождь.

16—ночью часу во 2 толчекъ.

17, 18 и 19—каждую ночь гулъ и толчекъ.

24—вечеромъ въ 10 ч. толчекъ.

30—въ 3 часа дня тройной ударъ, продолжительный гулъ, въ городѣ все дрожало. Землетрясеніе это отразилось во всѣхъ селеніяхъ Вѣрненскаго уѣзда. Въ Казанско-Богородскомъ въ нѣкоторыхъ домахъ произошли легкія поврежденія печей и стѣнъ.

31—ночью былъ толчекъ, вечеромъ въ 9 ч. два толчка.

1—3 ноября. Ночами было дрожаніе, но очень легкое.

4—ночью и послѣ обѣда трясло, послѣднее довольно сильно, строенія дрожали.

Съ 5 по 13—по ночамъ и чувствовалось дрожаніе, но очень легкое.

16—всю ночь дрожала земля довольно чувствительно. Многіе не гасили свѣчи всю ночь.

17—въ 7 ч. вечера толчекъ.

18—въ 1 часъ ночи—толчекъ.

20—въ 9 ч. 30 м. дрожаніе земли.

21—въ 2 ч. дня толчекъ, вечеромъ въ 11 часу тоже.

23—въ 2 ч. ночи дрожаніе земли.

25—ночью былъ чувствительный толчекъ.

26—въ полночь предъ утромъ трясло.

27—въ 5 и 11 ч. послѣ обѣда гулъ и дрожаніе земли.

5 декабря. Въ полночь задрожала земля съ гуломъ, два толчка сильныхъ, строенія трещали.

8—вечеромъ въ 8 ч. 40 м. гулъ, дрожаніе и днемъ было въ 12 часу.

9—въ 11 ч. дня толчекъ.

10—въ 12¾ ч. гулъ и легкій толчекъ.

11—въ 11 ч. 40 м. вечера гулъ и толчекъ.

12—въ 12½ ч. дня гулъ и толчекъ, и въ 2½ ч. гулъ.

13—въ 5¾ ч. утра тоже толчекъ.

14—ночью въ 4 ч. дрожаніе земли, въ 11¾ ч. гулъ и толчекъ.

16—предъ свѣтомъ въ 4 часа было дрожаніе земли съ гуломъ.

18—10 ч. утра довольно сильное дрожаніе съ гуломъ.

20—въ 1 часу ночи былъ гулъ.

21—въ 12 ч. 50 м. дня толчекъ съ гуломъ.

22—въ 11 ч. 10 м. утра толчекъ съ гуломъ, 10 ч. вечера легкій толчекъ.

24—въ 12 ч. 30 м. ночи гулъ и толчекъ, направлявшійся съ O на W.

27—въ часъ ночи былъ сильный ударъ съ гуломъ и три раза ночью трясло. 5 ч. утра легко повторилось.

29—ночью и утромъ нѣсколько разъ легкое дрожаніе земли, въ 9 ч. ударъ съ гуломъ.

30—въ 9 ч. вечера толчекъ.

31—ночью и предъ свѣтомъ гудѣло дважды, и дрожала земля. Выпалъ снѣжокъ.

1888 годъ.

3 января. Предъ свѣтомъ, утромъ гулъ и толчекъ.

6—днемъ дважды трясло съ гуломъ, въ 12½ и 2 ч. Посуда на полкахъ дрожала, въ 9 ч. вечера толчекъ.

5—утромъ въ 5 ч. толчекъ, въ 1 ч. дня тоже, въ 11 ч. ночи гулъ и толчки.

7—вечеромъ въ полночь толчекъ.

9—въ 3 ч. утра гулъ и толчекъ, въ 6 ч. два удара довольно сильные, въ 9 вечера толчекъ, во 2 часу дня продолжительный гулъ съ интерваломъ въ 9 часу.

11—въ 12 ч. трясло. Это землетрясеніе отразилось въ Илійскѣ.

15—ночью въ 3 ч. на сіе число слышалось дрожаніе и гулъ.

16—передъ свѣтомъ два раза было дрожаніе.

17—послѣ полночи было трясеніе, а въ 3 часа полное затмѣніе, но толчокъ, говорятъ, былъ съ вечера еще.

18—поздно вечеромъ толкнуло.

19—въ 11 ч. 46 м. вечера сильное землетрясеніе, направлялось съ юго-запада на сѣверо-востокъ, отдалось въ г. Пишпекѣ въ 12 ч. 5 м., Илійскѣ въ 12 ч., въ Надеждинскомъ, Михайловскомъ, Казанско-Богородскомъ, Маловодномъ, Карасуйскомъ, Зайцевскомъ, Софійскомъ и Кутентайскомъ.

25—ночью чувствовалось дрожаніе.

26—утромъ въ 7 ч. трясло сильно съ гуломъ.

28—въ 8½ ч. вечера опять трясло съ гуломъ.

29—въ 10 ч. вечера толчекъ.

30—въ 10½ ч. утра слабый толчекъ.

1 февраля—въ 10 ч. 20 м. вечера загудѣло и задрожало, и затѣмъ послѣдовалъ сильный толчекъ все по одному направленію съ юга.

3—ночью чувствовалось сотрясеніе.

4—часу въ 11 дня гулъ, сотрясеніе; одновременно было и въ г. Ташкентѣ.

6—часу во 2 дня толчекъ съ гуломъ.

7—въ 10 ч. вечера дрожаніе.

9—дрожало около полночи. Отозвалось въ Отарѣ и Пишпекѣ.

12—въ 6 ч. утра сильный гулъ и толчекъ, но ночью было 3 или 4 раза всего.

19—въ 8½ ч. утра гулъ и легкій толчекъ и вчера, говорятъ, слышали гулъ.

20—въ первомъ часу ночи было сильное землетрясеніе, все дрожало, подземный гулъ былъ въ родѣ отдаленной канонады, раздававшейся отъ часу; подъ землею грохотало, деревянныя строенія трещали. Погода прекрасная. Въ 4 часа утра повторилось слабѣе.

22—поздно вечеромъ толчекъ. Утромъ передъ свѣтомъ и въ 9 ч. два толчка.

26—днемъ въ 4 ч. толчекъ. Выяснѣло и похолодѣло къ утру 27-го.

27—вечеромъ въ 10¾ ч. сильное дрожаніе съ гуломъ; дома затрещали.

1 марта—въ Ташкентѣ землетрясеніе въ 4 ч. 15 м. утра.

2—послѣ полночи на сіе число слышали легкій толчекъ.

на 4—ночью два раза толкнуло и утромъ еще.

5—въ 10 ч. 10 м. толчекъ съ гуломъ.

7—въ 4½ ч. утра толчекъ съ гуломъ. Послѣ 2-хъ недѣльнаго ведра—занесло тучами, ночью накрапывалъ дождь. Въ 10 ч. 40 м. вечера загудѣло, и произошелъ толчекъ.

9—вечеромъ близко полночи гудѣло и трясло.

10—въ 3 ч. 50 м. сильный гулъ и легкій толчекъ.

11—ночью опять было довольно сильное дрожаніе земли съ гуломъ, дома затрещали. Утро холодное, но пасмурное.

12—около полночи толкнуло. Въ 8 ч. 10 м. вечера загудѣло и трясло цѣлый часъ. Дождь, къ утру снѣгъ, слякоть.

14—въ 12 ч. дня былъ легкій толчекъ. Снѣжокъ сплошь покрылъ землю.

15—около полночи толкнуло и потомъ еще разъ послѣ.

16—опять въ полночь и часа въ 4 два довольно сильные толчка съ гуломъ.

17—въ 1 часу ночи сильный гулъ, дрожала земля, трещали строенія.

19—ночью было дрожаніе земли.

20—въ 4 ч. утра легкій толчекъ.

21—тоже послѣ полночи часа черезъ два. Въ 10 ч. вечера сильнѣйшій гулъ и сильно дрогнуло. Послѣ еще нѣсколько разъ гудѣло.

22—въ 5 ч. пополудни землетрясеніе отозвалось въ Тургени (Михайловское).

24—передъ утромъ легкое дрожаніе.

27—въ 2 ч. ночи было чувствительное землетрясеніе.

28—въ 5 ч. вечера легкій толчекъ.

29—въ 7 ч. утра тоже.

Въ маѣ толчки продолжались, но рѣже, наиболѣе значительное сотрясеніе съ гуломъ произошло опять 28 мая 1888 г.

Такимъ образомъ, въ теченіе цѣлаго года отдѣльные, хотя и слабые толчки повторялись довольно часто; въ началѣ каждый день, а въ концѣ года уже съ промежутками въ два, три и даже 5 — 6 дней; причемъ сила толчка постепенно ослабѣвала.

Толчки не прекратились и въ слѣдующую половину 1888 г., но происходили еще рѣже, какъ видно изъ различныхъ корреспонденцій въ Туркестанскихъ Вѣдомостяхъ [1]). Толчки изрѣдка чувствовались въ іюнѣ и въ іюлѣ, но въ особенности въ августѣ удары замѣчены: 3 числа днемъ, 7 — ночью, 19—два днемъ и ночью въ $3^1/_2$ ч. утра и на 20-е число ночью. 26-го іюля въ 5 час. утра было сотрясеніе въ дер. Преображенской на озерѣ Иссыкъ-кулѣ, а 7-го августа въ 8 ч. веч. на Атбашѣ. Въ сентябрѣ происходили немногіе толчки, а въ октябрѣ замѣчено 13 ударовъ, сопровождавшихся гуломъ, а именно 1-го ч. въ 5 ч. 50 м., 2 — въ 9 ч. утра, ночью на 4-е, 9 — утромъ, 10 — утромъ, 11—днемъ, 14—утромъ, 20—утромъ, 26—ночью, 27—вечеромъ, на 31—въ полночь; послѣднее чувствительно отразилось въ Бахты и Джаркентѣ, причемъ корреспондентъ замѣчаетъ, что онъ отмѣчаетъ толчки болѣе чувствительные, слабые же, къ сожалѣнію, онъ опускаетъ. Въ ноябрѣ замѣчены сотрясенія земли въ слѣдующіе числа: 3 ч.—въ 1 ч. дня, 9—въ 1 ч. дня, 13—въ 1 ч. у. и въ $8^1/_2$ ч. вечера, 14 въ 11 ч. дня, 17—вечеромъ въ $5^1/_2$ ч., отразившееся въ Капалѣ такъ сильно, что многіе дома получили трещины. 21-го утромъ въ $10^1/_2$ ч., а вечеромъ въ $4^1/_2$ ч. затрясло такъ сильно, что самые солидные дома изъ брусьевъ затрещали; 24 и 25 ч. также чувствовались удары. Декабря 1, 2, 4, 11 и 20 чувствовалось слабое сотрясеніе въ горахъ противъ д. Толгара.

Въ 1889 г. подземные удары повторялись еще рѣже и слабѣе; такъ отмѣчены въ январѣ 2, 5, 12, 13 и 20 числъ [2]); послѣдній, бывшій въ $6^1/_2$ час. вечера, былъ болѣе чувствителенъ, также

---

[1]) № 37-й—20 сент., № 49—13 декабря 1888 г.

[2]) Турк. Вѣд. № 43, 1888.

какъ 7 и 13 февраля, когда будто бы слышенъ былъ «грохотъ въ родѣ пушечнаго залпа» [1]), «дома дали трещины», «люди бросились изъ домовъ», однако, оффиціальное сообщеніе военнаго губернатора, Семирѣченской области [2]) отвергаетъ это преувеличенное сообщеніе и указываетъ, что землетрясеніе 13 февраля 1889 г. было «незначительное и только обезпокоившее жителей».

Несомнѣнно, что сотрясенія и удары въ Вѣрномъ не прекратились еще и до сихъ поръ, но, къ сожалѣнію, мы не имѣемъ свѣдѣній о нихъ.

Въ то же время, не только въ Вѣрномъ, но и въ другихъ окрестныхъ мѣстностяхъ нерѣдко чувствовались подземные удары, отчасти отражонные, какъ указано во многихъ мѣстахъ перечня; часто же, повидимому, совершенно самостоятельные, напр., въ г. Ташкентѣ 1 марта 1888 г. въ 4 ч. 15 м. утра, 29 октября въ 10 ч. 10 м. утра [3]) съ глухимъ подземнымъ гуломъ, и наконецъ 16 ноября, въ 11 ч. 40 м. дня, въ Ташкентѣ произошло землетрясеніе, далеко [4]) превосходившее всѣ содроганія почвы, которыя ощущались ежегодно послѣ большого землетрясенія 1886 года. Замѣчательно, что по времени нынѣшнее землетрясеніе почти совпало съ землетрясеніемъ 1886 года (17 ноября, въ 10 ч. 50 м. дня). Послѣ довольно продолжительнаго, но легкаго содроганія земли, продолжавшагося секунды 4 или 5, послѣдовалъ сильный ударъ; балки и стропила въ домахъ затрещали, стекла и посуда зазвенѣли. Почти всѣ выбѣжали изъ квартиръ на улицу, ожидая повторенія ударовъ и, можетъ быть разрушенія жилищъ. Но къ счастью, дѣло ограничилось однимъ страхомъ. На потолкахъ, однако, появились во многихъ мѣстахъ трещины, а въ старыхъ, непрочныхъ домахъ осыпалась съ потолка штукатурка, упали карнизы, и т. под. Серьезныхъ поврежденій въ зданіяхъ и несчастій съ людьми не было, ни въ русскомъ, ни въ азіатскомъ Ташкентѣ. Волна землетрясенія шла, повидимому, отъ востока къ западу, такъ какъ получаются уже извѣстія, что въ мѣстностяхъ, лежащихъ къ востоку отъ Ташкента, поврежденія отъ землетрясенія значительнѣе; такъ, напр., въ Ходжентѣ умерла сартянка, ушибленная во время землетрясенія; въ Костакозѣ упавшими стѣнами въ разныхъ мѣстахъ селенія убито девять и ранено семь человѣкъ; Костакозская станція сильно повреждена; въ селеніи Писаръ, Костакозской волости, убито пять человѣкъ; изъ казенныхъ зданій въ г. Ходжентѣ повреждены: помѣщеніе уѣзднаго управленія, тюрьма, зданіе, занимаемое уѣзднымъ начальникомъ, помѣщеніе для полицейскихъ нижнихъ чиновъ, миршабхана и казначейство. Легкія колебанія земли замѣчены были 16 ноября, около 9 часовъ утра и въ 3 и 5 часовъ пополудни.

Въ Семипалатинскѣ 28 ноября, а также 2, 5 и 23 декабря подземные удары съ гуломъ были настолько сильны, что въ двухъ каменныхъ домахъ произвели трещины, что для Семипалатинска представляетъ весьма рѣдкій случай.

Наконецъ довольно сильное землетрясеніе произошло 30-го іюня 1889 г., центръ котораго повидимому находится на р. Чиликѣ. Болѣе полныя свѣдѣнія о немъ мы надѣемся получить въ скоромъ времени посредствомъ вопросныхъ листовъ, разосланныхъ сейсмическою комиссіею Императорскаго Русскаго Географическаго Общества во всѣ потрясенныя мѣстности. Пока же краткое описаніе его заимствуемъ изъ Турк. Вѣд. № 30, 1889 г., по корреспонденціямъ гг. Арпстова и Зенкова. Землетрясеніе 30 іюня 1889 г. произошло въ области того же Заилійскаго Алатау, но центръ его перемѣстился верстъ на 100 къ востоку, въ верховья р. Чилика и прилегающіе къ нимъ: съ юга бассейнъ рѣчекъ Учь-Мерке и съ сѣвера—горную долину р. Асы; здѣсь произошли наибольшіе обвалы въ горахъ, образовались значительныя трещины и вообще оказались болѣе замѣтныя измѣненія въ земной поверхности. «Долина Асы (5—7 т. футовъ надъ уровнемъ моря) служитъ лѣтнимъ кочевьемъ для киргизъ восточной

[1]) Турк. Вѣд. 17 марта, № 11, 1889.
[2]) Турк. Вѣд. № 12, 21 марта, 1889.
[3]) Турк. Вѣд. № 7, 14 февраля, 1889.
[4]) Турк. Вѣд. № 46 и 48, 1888.

части Вѣрненскаго уѣзда. Торговцы, ночевавшіе съ 29 на 30 іюня на урочищѣ Каркара (притокъ р. Кебина, верстъ 50 на ю.-в. отъ Чилика), разсказывали, что землетрясеніе тамъ было весьма сильное, настолько, что при подземныхъ ударахъ люди и животныя не могли стоять на ногахъ и отбрасывались по землѣ на нѣсколько аршинъ; на пути ихъ чрезъ Учь-Мерке, 30 іюня и 1 іюля, постоянно продолжались сотрясенія почвы и сильные толчки; крутыя и глубокія тѣснины рѣчекъ Учь-Мерке дали во многихъ мѣстахъ обвалы; въ почвѣ образовались трещины и проѣздъ сдѣлался крайне труднымъ, а мѣстами и совсѣмъ невозможнымъ, по существовавшей доселѣ горной вьючной дорогѣ.

«На сѣверъ отъ Асы, уже въ Илійской долинѣ, расположены верстахъ въ 10—20 отъ предгорій крестьянскія селенія: Михайловское на р. Тургенѣ (около 175 дворовъ, 2,500 душъ обоего пола), въ 68 верстахъ отъ г. Вѣрнаго, Маловодное (далѣе на востокъ въ 18 верстахъ 33 двора, 400 д.) и наконецъ Зайцевское (еще далѣе къ востоку на 46 в., 190 дв., 1,800 д.); тутъ же, между Маловоднымъ и Зайцевскимъ, находятся шесть селеній таранчей Корамской волости, въ которой считается около 2,500 дворовъ и 13,000 душъ. Во всѣхъ этихъ селеніяхъ, имѣвшихъ постройки исключительно глинобитныя или изъ сырцоваго кирпича, всѣ зданія разрушены или сдѣлались негодными для жилья, вслѣдствіе трещинъ въ стѣнахъ; въ русскихъ селеніяхъ погибшихъ людей не было, въ таранчинскихъ же, которыя были выстроены изъ одной, мѣстами очень солонцеватой глины, задавлено обрушившимися стѣнами и земляными крышами около 17 человѣкъ, большею частью дѣтей.

«Затѣмъ разрушительное дѣйствіе землетрясенія, съ нѣсколько меньшею силою, отразилось на югъ отъ верховьевъ Чилика, на восточныхъ берегахъ озера Иссыкъ-куля. Крутые и скалистые берега озера дали обвалы и осыпи, на низменныхъ же, особенно въ мѣстахъ болотистыхъ — образовались болѣе или менѣе значительныя трещины, изъ которыхъ показывалась вода, бившая изрѣдка фонтанами. Нѣкоторыя рѣки (Джпргаланъ, Тюпъ) измѣнили свои русла. Мосты чрезъ рѣчки, на идущей вдоль берега почтовой дорогѣ изъ Пржевальска до Сазановки, испорчены и дорога покрылась трещинами, мѣстами шириною до аршина, глубиною до 4 аршинъ. Наиболѣе потерпѣли ближайшія къ центру землетрясенія—Уйталъ и Сазановка. Въ Уйталѣ разрушены всѣ 29 домовъ и погибли 1 старикъ и 6 малолѣтнихъ, да ранено сильно 4 человѣка. Въ Уйталѣ считается всего населенія около 140 душъ. Сильно повреждены также, до необитаемости, всѣ 167 домовъ села Сазановскаго (800 душъ), лежащаго отъ Уйтала въ 25 верстахъ къ западу. Менѣе пострадало село Преображенское (на р. Тюпѣ въ 30 в. отъ Уйтала на ю.-в., около 20 дворовъ, 1800 д.). Еще слабѣе землетрясеніе ощущалось въ г. Пржевальскѣ (на р. Караколѣ, въ 29 верстахъ отъ Преображенскаго, около 4000 жителей) и въ селеніяхъ Теплоключинскомъ, Маріинскомъ и Сливкиномъ; здѣсь попадали трубы, потрескались стѣны, но только малая часть домовъ сдѣлалась негодною для жилья. Сильнѣе, чѣмъ въ Пржевальскѣ, были колебанія почвы на берегу Иссыкъ-куля: находившіеся тутъ, въ 12 верстахъ города, домики дачниковъ и купальщиковъ разрушены; береговой уступъ, на которомъ находится могила Н. М. Пржевальскаго, нѣсколько осыпался, но могила уцѣлѣла.

«Западнѣе средины озера Иссыкъ-куля землетрясеніе не обладало разрушительнымъ характеромъ. Чувствительнѣе было оно въ Джаркентѣ (верстъ 150 на с.-в. отъ Каркиры-Чилика); здѣсь повреждены многіе дома. Далѣе на востокъ, въ Кульджѣ, разрушены глиняныя лачуги бѣдняковъ. На сѣверъ отъ р. Или разрушенія не простирались далѣе г. Копала, гдѣ попадали въ нѣкоторыхъ домахъ трубы и потрескались печи и стѣны въ каменныхъ зданіяхъ.

«По всѣмъ свѣдѣніямъ, изъ разныхъ источниковъ, землетрясеніе началось около 10—15 минутъ четвертаго часа пополуночи, 30 іюня. За короткимъ, довольно сильнымъ толчкомъ, разбудившимъ спавшихъ людей, послѣдовали чрезъ нѣсколько секундъ сильные толчки, продолжавшіеся непрерывно съ полминуты; такіе же, но все болѣе и болѣе слабѣющіе толчки, съ небольшими промежутками, повторялись еще минутъ пять. Затѣмъ толчки эти, слабѣя или усиливаясь временами, продолжались въ бли-

жайшихъ къ центру землетрясенія мѣстностяхъ весь день 30 іюня, а также 1, 2 и 3 іюля, не прекращаясь, особенно ночами, когда они болѣе замѣтны и до настоящаго дня. Собственно въ г. Вѣрномъ, послѣ перваго короткаго толчка, ощущались около пяти минутъ простыя колебанія почвы, видимыя на глазъ и ощущаемыя. Около 6 часовъ снова замѣчались небольшіе толчки, которые случаются и до сихъ поръ. Разрушеній въ г. Вѣрномъ, кромѣ паденія непрочныхъ трубъ и печей, а также трещинъ въ каменныхъ и глиняныхъ постройкахъ, съ разрушеніемъ наиболѣе плохихъ, не было.

«Въ общемъ, землетрясеніе 30 іюня 1889 г. охватило большій, чѣмъ 28 мая 1887 г., районъ и отличалось нѣсколько большею разрушительною силою, особенно въ горахъ и на восточномъ берегу Иссыкъ-куля, но коснулось менѣе богатыхъ и менѣе густо заселенныхъ мѣстностей. Количество разрушенныхъ домовъ составляетъ въ трехъ крестьянскихъ селеніяхъ Вѣрненскаго уѣзда около 400 и въ двухъ селеніяхъ Иссыкъ-кульскаго уѣзда—около 200, а всего съ разрушенными домами въ менѣе пострадавшихъ селеніяхъ и въ городахъ Джаркентѣ и Пржевальскѣ, около 1,000 домовъ, съ населеніемъ, лишившимся крова, около 8,000 душъ; къ этимъ цифрамъ надо прибавить до 2,000 разрушенныхъ домовъ таранчей Корамской волости съ населеніемъ 8—10 т. д. Число жертвъ катастрофы не превышаетъ нѣсколькихъ десятковъ, считая и киргизъ, погибшихъ въ горахъ.

«Положеніе большей части лицъ, лишившихся во время землетрясенія домовъ, особенно таранчей, въ настоящее время весьма бѣдственное и требуетъ помощи, хотя и не особенно большой для каждаго. Помощь нужна скорая, потому что, не начавъ сейчасъ же возобновленія домовъ, бѣдные не успѣютъ выстроить ихъ до наступленія осенней погоды и могутъ пострадать сильно отъ болѣзней, зимою, въ сырыхъ, незаконченныхъ помѣщеніяхъ.

«Для оказанія пособій имѣются свободные остатки отъ пожертвованій 1887 года до 18 тысячъ рублей и можно располагать, заимообразно, неизрасходованными 100000 рублей, назначавшимися на постройку церквей». О томъ, какъ отозвалось Чиликское землетрясеніе 30 числа въ Нарынѣ, сообщаютъ слѣдующее:

«На 30 іюня въ 2 часа 50 минутъ было сильное землетрясеніе. съ подземнымъ гуломъ, продолжавшимся періодически 10 минутъ. Сильныхъ было 5 сотрясеній: первое продолжалось минуты полторы, второе—около 50 секундъ, третье—до 15 секундъ; остальныя два сотрясенія были секундныя и легче первыхъ трехъ. Волна шла, какъ показалъ сейсмометръ, съ сѣверо-запада и по этому направленію, т.-е. къ сторонѣ озера Иссыкъ-куля, были слышны громкіе подземные раскаты (сильный гулъ), похожіе на орудійные залпы, продолжавшіеся и послѣ успокоенія почвы въ Нарынѣ, до $3^1/_2$ часовъ. Во многихъ жилыхъ помѣщеніяхъ, особенно въ ветхихъ казармахъ, потрескались стѣны, печи и камины, а также оказались нѣсколько переломленныхъ потолочныхъ балокъ. Несчастныхъ случаевъ съ людьми не было».

Далѣе сообщается, что переполохъ былъ общій; всѣ выбѣжали изъ домовъ, панический страхъ выражался на всѣхъ лицахъ. Дворовыя птицы разлетѣлись, собаки подняли вой и лай, животныя мычали, блеяли»...

Есть извѣстіе, что даже въ Павлодарѣ и Семипалатинскѣ ощущалось это землетрясеніе.

8 іюня, въ 9 часовъ 20 минутъ вечера, внезапно ощутился въ Вѣрномъ сильный подземный ударъ съ трескомъ; дома затрещали и задрожали; жители, еще не спавшіе, сильно перепугались. Несчастій не было.

Что касается вообще свѣдѣній о туркестанскихъ и семирѣченскихъ землетрясеніяхъ, бывшихъ до землетрясенія 28 мая 1887 г., то систематическій сборъ ихъ, начатый мною въ прошломъ году, я прекратилъ вслѣдствіе любезнаго сообщенія нашего извѣстнаго сейсмолога А. П. Орлова, который много лѣтъ занимался составленіемъ каталога не только туркестанскихъ, но и вообще всѣхъ русскихъ землетрясеній и къ счастью для науки успѣлъ окончить эту неблагодарную, но весьма плодотворную работу

до своей преждевременной и неожиданной кончины весною 1889 года. Драгоцѣнный каталогъ русскихъ землетрясеній А. П. Орлова въ настоящее время находится въ распоряженіи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества и въ скоромъ времени будетъ изданъ мною по порученію и. на средства Географическаго Общества; здѣсь же ограничусь только приложеніемъ карты (см. ниже фиг. 43) главнѣйшихъ землетрясеній Туркестана съ указаніемъ ихъ областей распространенія и эпицентровъ [1]).

Этимъ я закончу фактическую часть отчета и перейду теперь къ изложенію вѣроятной причины Вѣрненскаго землетрясенія 28 мая 1887 г.

---

[1]) См. карту всѣхъ русскихъ землетрясеній въ „Физической Геологіи“. Т. I. Мушкетова.

ГЛАВА IV.

Общія заключенія о Вѣрненскомъ землетрясеніи 28 мая и вѣроятной причинѣ его.

Фактическія данныя, изложенныя въ предыдущихъ главахъ, даютъ возможность опредѣлить главнѣйшіе элементы Вѣрненскаго землетрясенія 28-го мая 1887 г.

Начавшись слабыми предупредительными ударами около 4-хъ часовъ утра, оно разразилось сильнѣйшими разрушительными ударами въ 4 ч. 35 м. утра и затѣмъ продолжалось множествомъ другихъ, болѣе слабыхъ ударовъ, которые постепенно становились рѣже и слабѣе, но не прекратились еще и до сихъ поръ; слѣдовательно, весь періодъ Вѣрненскаго землетрясенія 28-го мая можетъ быть оцѣненъ болѣе чѣмъ въ два года, т.-е. въ этомъ отношеніи оно не уступаетъ самымъ продолжительнымъ землетрясеніямъ, какъ напр., южно-альпійскія, американскія, швейцарскія и др. Хотя сила его во всякомъ случаѣ не менѣе X балловъ шкалы Росси-Фореля, тѣмъ не менѣе общее число ударовъ не превышаетъ 600—число сравнительно ничтожное, если вспомнить, что при нѣкоторыхъ сильныхъ землетрясеніяхъ, какъ напр. въ 1870 г. въ провинціи Фокисъ въ Греціи ежедневно насчитывали до 2000 ударовъ, а въ теченіе только 5 мѣсяцевъ около 500,000 ударовъ, изъ которыхъ болѣе 300 сопровождались разрушительными послѣдствіями. Но если общее число ударовъ было невелико, то за-то *область распространенія Вѣрненскаго землетрясенія* отличается значительными размѣрами, не уступающими самымъ крупнымъ землетрясеніямъ, каковы напр. Чилійское 1822, Арикское 1868, Греческое 1870 г. Чарльстоунское 1884 г. и др. За крайніе предѣльные пункты этой области можно принять на сѣверѣ г. Сергіополь, на югѣ г. Кашгаръ, на западѣ г. Ташкентъ и на востокѣ г. Урумчи (см. карту № 1); она представляетъ форму неправильнаго эллипса, длинная ось котораго простирается согласно съ простираніемъ Тянь-шаня, т.-е. съ SW на NO почти на 1500 вер., а короткая въ перпендикулярномъ къ ней направленіи почти на 900 вер.; вся площадь сотрясенія около 27,000 кв. г. миль; она замѣтно выдвинута къ сѣверу въ сторону равнинъ и сжата съ юга, т.-е. со стороны Тянь-шаня, такъ что эпицентръ землетрясенія не совпадетъ съ центромъ площади сотрясенія, а прижимается къ южной сторонѣ ея (см. карту № 1 и № 2).

Плейстосейстовая область занимаетъ сравнительно со всею областью сотрясенія небольшое пространство; наиболѣе отчетливыми придѣльными пунктами ея можно считать: на сѣверѣ ст. Карасу, на югѣ оз. Джасыль-Куль, на западѣ дер. Узунъ-агачъ и на востокѣ дер. Надеждинскую или Иссыкъ; форма площади ея тоже представляетъ неправильный эллипсъ, выпуклый къ сѣверу и сжатый съ юга, длинная ось котораго простирается согласно съ простираніемъ горныхъ складокъ Тянь-шаня, почти на 100 вер., а поперечная на 50—60 вер.; вся площадь наибольшаго разрушенія не менѣе 100 кв. г. миль, хотя фигура ея подобна фигурѣ всей площади сотрясенія, но по отношенію къ ней она расположена эксцентрично, равнымъ образомъ какъ и по отношенію къ эпицентру (см. карты № 1 № 2). Величина плейстосейстовой площади относится ко всей области сотрясенія какъ 1:270, что приближаетъ Вѣрненское землетрясеніе, напр. къ Средне-германскому 1872 г., гдѣ то же отношеніе было какъ 1:134, или къ Герцогепратскому 1873—1875 г., гдѣ 1:200; сообразно съ величиною и неравномѣрностью протяженія области сотрясенія, *скорость распространенія его* также неодинакова и варьируетъ отъ 300 м. въ 1″ до 900 м. въ 1″, хотя въ этомъ отношеніи наблюденій сдѣлано весьма мало, тѣмъ не менѣе все-таки замѣтна разница скоростей, особенно къ сѣверу и западу отъ г. Вѣрнаго, какъ указано уже выше (см. стр. 12).

Эпицентръ Вѣрненскаго землетрясенія, т.-е. та площадь на поверхности, въ которой, какъ по вышеописанному характеру разрушенія въ горахъ, такъ и по отзывамъ всѣхъ очевидцевъ, ударъ былъ вертикальный и одновременный по всей длинѣ, залегаетъ на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау на высотѣ отъ 5000 до 6000 ф. и представляетъ узкую полосу, не болѣе 5 вер. шириною, простирающуюся вдоль горъ отъ долины Каскелена или даже Аксая до Березовой и Бель-Булака, т.-е. на разстояніи около 35 вер. Средняя линія этой полосы представляетъ направленіе сильнѣйшихъ и одновременныхъ вертикальныхъ ударовъ, причинившихъ самые крупные обвалы, сдвиги и оползни съ чашеобразными вершинами.

Что касается *центра или фокуса Вѣрненскаго землетрясенія*, то, уже судя по характеру всѣхъ вышеуказанныхъ элементовъ, можно думать, что онъ залегаетъ на значительной глубинѣ. Извѣстно, что большая и неравномѣрная скорость землетрясенія, громадная область распространенія его, относительно незначительная плейстосейстовая площадь и длинный періодъ (болѣе 2 лѣтъ) свидѣтельствуютъ о большой глубинѣ залеганія исходнаго пункта удара или центра землетрясенія. Слѣдовательно, уже à priori можно было предполагать эту глубину не менѣе нѣсколькихъ верстъ, что̀ и подтверждается численнымъ опредѣленіемъ по способу Маллета, единственному приложимому въ данномъ случаѣ. При отсутствіи спеціальныхъ наблюденій во время главнаго удара 28-го мая, всѣ другіе методы, напр. Зеебаха, Фальба [1]) и пр., основанные на точномъ

[1]) См. Физическую Геологію. Т. I. Мушкетова, гдѣ изложены всѣ главные методы, равно какъ и сейсмическіе приборы.

опредѣленіи времени наступленія удара или подземнаго гула въ большомъ числѣ пунктовъ потрясенной мѣстности, совершенно неприложимы къ опредѣленію глубины фокуса Вѣрненскаго землетрясенія [1]).

Методъ Маллета имѣетъ нѣсколько варіацій, но для насъ наиболѣе подходящею оказалась та, которая основана на опредѣленіи положенія трещинъ въ зданіяхъ. Если черезъ r (см. фиг. 14 на стр. 38) обозначимъ глубину центра, черезъ β—уголъ выхода удара на поверхность въ точкѣ наблюденія O, а разстояніе этой точки O отъ эпицентра, т.-е. OP назовемъ черезъ D, то тогда изъ прямоугольника CPO видно, что глубина $r = D\operatorname{tg}\beta$; слѣдовательно опредѣленіе глубины сводится къ опредѣленію разстоянія D—пункта наблюденія до эпицентра, угла β, который, какъ выше указано, получается изъ наблюденій положенія трещинъ разрушенія; въ каждомъ данномъ мѣстѣ уголъ β составляетъ дополнительный до прямого къ углу наклоненія трещины; чѣмъ паденіе трещины меньше, тѣмъ уголъ β больше и наоборотъ. Выше приведены не только многочисленныя опредѣленія трещинъ въ разрушенныхъ зданіяхъ г. Вѣрнаго и сводка ихъ (гл. I, стр. 36), но также и въ окрестныхъ селеніяхъ (см. гл. II). Данныя эти показываютъ, что въ г. Вѣрномъ азимуты и углы паденія трещинъ варыруютъ хотя въ широкихъ предѣлахъ отъ 30^0 до 80^0, но подавляющее большинство (около 85%) только отъ 40^0 до 60^0, причемъ для южной, болѣе пострадавшей части города, средній уголъ паденія трещинъ меньше, чѣмъ для сѣверной. Разстояніе г. Вѣрнаго отъ средней линіи эпицентра около 12,5 вер., причемъ отъ южной границы 10 вер., а отъ сѣверной 15 вер. При такихъ данныхъ, комбинируя различные углы выхода и азимуты трещинъ, а также разстояніе ихъ отъ эпицентра по способу Маллета получаемъ съ помощью вышеприведенной формулы различныя величины для глубины центра, а именно minimum около 5 вер. (точнѣе 5,5 при углѣ 60^0 и разстояніи отъ эпицентра 10 вер.) и maximum 15 вер. (при углѣ выхода удара 45^0 и разстояніи 15 вер.), откуда средняя глубина центра получается около 10 вер. Та же величина получается, если взять только средній уголъ выхода (β) равный 45^0 и разстояніе около 10 вер. Близкія величины даетъ такой же разсчетъ, основанный на наблюденіяхъ въ Талгарѣ, Каскеленѣ и др. пунктахъ, хотя число наблюденій въ нихъ сравнительно весьма мало. Наконецъ тѣ же предѣлы глубины центра, т.-е. отъ 5 до 15 верстъ или въ среднемъ 10 вер. даетъ графическій способъ Маллета. Такимъ образомъ по глубинѣ центра Вѣрненское землетрясеніе ближе всего подходитъ къ Неаполитанскому 1857 г. 16

---

[1]) Замѣтимъ кстати, что въ многочисленныхъ корреспонденціяхъ изъ Вѣрнаго, появившихся почти во всѣхъ нашихъ газетахъ вскорѣ послѣ удара 28-го мая, заключается главнымъ образомъ описаніе бѣдствій; точныхъ же данныхъ о времени наступленія удара, особенно для пунктовъ внѣ Вѣрнаго, почти совсѣмъ нѣтъ. Все существенное не только изъ корреспонденцій, но и изъ оффиціальныхъ сообщеній мною извлечено въ гл. 1-й. Ничего не прибавляетъ новаго также и статья Бергманна: Ueber die Erdbeben in Wernyj im Juni 1887 г. въ Mitth. d. k. k. Geogr. Gesell. in Wien № 10 T. XXX, основанная на данныхъ г. Баума, которыя пошли въ мой вышеприведенный перечень ударовъ, тоже можно сказать и про замѣтку Dettaill'я въ Revue d'Astronomie populaire Фламаріона въ 1888 г. стр. 300 и др.

дек., но уступаетъ Среднегерманскому 1872 г. (отъ 14 до 21 вер. глубины), Силлейнскому 1858 г. (около 26 вер.) и Герцогенратскому 1873 г. (отъ 5 до 17 вер.), но превосходитъ напр. Іокагамское 1880 г. (2,4—8 вер.).

Хотя опредѣленія глубины центра землетрясеній сами по себѣ не отличаются большою точностью, да и попытокъ-то въ этомъ отношеніи весьма немного, всего на всего существуетъ не болѣе десятка такихъ опредѣленій, тѣмъ не менѣе, по связи съ другими элементами землетрясенія, опредѣленія эти приводятъ къ интереснымъ заключеніямъ и помогаютъ выяснить основную причину землетрясенія въ каждомъ данномъ случаѣ. Между прочимъ даже приблизительное знаніе глубины центра даетъ нѣкоторое понятіе о температурѣ въ области исходнаго пункта удара. Принимая среднюю годовую температуру въ области эпицентра около $+12^0$, глубину слоя постоянной температуры въ 30 м., а геотермическій градусъ въ 33 м., получимъ, что на глубинѣ въ 10 вер. температура будетъ около 300^0 или въ предѣлахъ глубины отъ 5—15 вер. температура колеблется отъ 150^0 до 450^0, хотя расчетъ этотъ преувеличенъ, такъ какъ извѣстно, что съ одной стороны геотермическій градусъ возрастаетъ на большихъ глубинахъ, а съ другой—увеличивается вслѣдствіе охлаждающаго вліянія горъ, тѣмъ не менѣе температура на глубинѣ центра Вѣрненскаго землетрясенія не должна быть ниже 200^0 въ среднемъ; слѣдовательно, въ области центра едва ли возможно допустить присутствіе воды въ капельно-жидкомъ состояніи и тѣмъ менѣе ея денудаціонную дѣятельность со всѣми послѣдствіями, а слѣдовательно едва ли возможны на этой глубинѣ значительныя пустоты или пещеры, обвалы въ которыхъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ производятъ землетрясенія на поверхности. Этотъ косвенный выводъ до нѣкоторой степени уже показываетъ намъ, что основная причина Вѣрненскаго землетрясенія не зависитъ исключительно отъ денудаціонныхъ процессовъ.

Для выясненія причины землетрясеній необходимо не только знаніе элементовъ ихъ, но также и связь съ другими явленіями природы. Къ сожалѣнію, при отсутствіи постоянныхъ и многолѣтнихъ сейсмическихъ наблюденій связь эту для Вѣрненскаго землетрясенія возможно намѣтить только отчасти, а не во всей желаемой полнотѣ, а именно только по отношенію къ атмосферному давленію и дислокаціи.

Что касается связи Вѣрненскихъ сотрясеній съ колебаніями атмосфернаго давленія, то вопросъ этотъ уже разработанъ г. Вознесенскимъ [1]), который, сравнивъ число и повторяемость ударовъ, а также колебанія барометра помѣсячно почти за цѣлый годъ (отъ мая 1887 г. по апрѣль 1888 г.), пришелъ къ тому заключенію, что усиленіе сейсмической дѣятельности въ г. Вѣрномъ болѣе или менѣе совпадало съ пониженіемъ барометра; такъ изъ всего количества отмѣченныхъ за этотъ періодъ времени ударовъ около 71% совпадало съ стояніемъ барометра ниже нормальнаго и только 29% съ обрат-

[1]) A. Wosnesensky.— Ueber die Erdbeben in und um Wernyj im Jahre 1887 und ihre Beziehung zu meteorologischen Vorgängen.—См. Метеорологическій Сборникъ Имп. Акад. Наукъ. Т. XII, № 4.

нымъ положеніемъ барометра, т.-е. выше пормальнаго. Въ концѣ мая, въ іюнѣ и іюлѣ барометрическое давленіе отличалось замѣчательнымъ пониженіемъ; такъ, въ іюнѣ число дней, въ которые барометръ стоялъ ниже нормальнаго (для г. Вѣрнаго 696,6 м.), доходило до 28, въ іюлѣ 31, и въ эти же мѣсяцы было наибольшее количество и самыхъ сильныхъ ударовъ: именно, въ іюнѣ насчитано 52 удара, а въ іюлѣ 42. Главный, самый разрушительный ударъ 28 мая совпалъ съ наибольшимъ пониженіемъ барометра, доходившимъ до 690 мил., сопровождавшимся сильными дождями и даже ливнями. Эта связь, указанная еще раньше покойнымъ Орловымъ, подмѣчена даже мѣстными жителями, которые единогласно увѣряютъ, что подземные удары чаще всего повторялись послѣ дождей.

Наконецъ, такое же соотношеніе подтверждается многочисленными и болѣе точными сейсмическими и барометрическими наблюденіями въ другихъ странахъ, особенно въ Японіи и Италіи [1]).

Такимъ образомъ напряженность сейсмической дѣятельности въ г. Вѣрномъ и его окрестностяхъ увеличивается съ уменьшеніемъ атмосфернаго давленія. Однако связь эта не даетъ права, какъ полагаютъ нѣкоторые, считать колебаніе барометра за главную причину, вызывающую землетрясенія; напротивъ, она представляетъ только побочное обстоятельство, увеличивающее или уменьшающее напряженность землетрясеній при остальныхъ одинаковыхъ условіяхъ.

Связь Вѣрненскаго землетрясенія съ дислокаціей Заплійскаго Алатау проявляется еще тѣснѣе, нежели съ колебаніями атмосфернаго давленія. Для выясненія этой связи необходимо разсмотрѣть, хотя бы въ самыхъ краткихъ чертахъ, геологическое строеніе окрестностей г. Вѣрнаго и особенно Заплійскаго Алатау, въ области котораго залегаетъ эпицентръ Вѣрненскаго землетрясенія. Подробное геологическое описаніе Заплійскаго Алатау въ связи со всею системою Тянь-шаня будетъ представлено мною во 2-мъ томѣ моего „Туркестана“, а потому здѣсь я ограничусь краткими указаніями на нѣкоторыя формы дислокаціи сѣвернаго склона Заплійскаго Алатау, имѣющія непосредственное отношеніе къ Вѣрненскому землетрясенію.

Заплійскій Алатау представляетъ одинъ изъ типичныхъ складчатыхъ хребтовъ системы Тянь-шаня, отличающихся, съ одной стороны, дугообразнымъ изогнутіемъ къ югу, а съ другой—неравномѣрнымъ строеніемъ склоновъ; южные выпуклые и пологіе склоны несравненно менѣе нарушены, нежели сѣверные, на которыхъ нерѣдко проявляются значительные сдвиги, мѣстами маскирующіе правильность складчатости. Сдвиги эти, придавая скалистость и крутизну вогнутымъ сѣвернымъ склонамъ, увеличиваются въ пунктахъ наибольшаго поднятія каждаго даннаго хребта и достигаютъ наибольшихъ размѣровъ въ тѣхъ частяхъ Тянь-шаня, гдѣ выступаютъ древніе гранитовые массивы, нерѣдко соединяющіе различные хребты между собою и названные мною древними

[1]) См. Физическую Геологію Мушкетова. Т. I.

гранитовыми островами [1]), напр. Ханъ-Тенгри, Мустагъ-ата, Манасъ, Каракольскій массивъ, соединяющій Александровскій хребетъ съ Джумгальскимъ, Утмекъ и др., точно также Заилійскій Алатау соединяется съ Кунгей-Алатау громаднымъ Чилико-Кебинскимъ гранитовымъ массивомъ, на меридіанѣ котораго нѣсколько восточнѣе г. Вѣрнаго и противъ ст. Софійской (Талгаръ) оба хребта достигаютъ наибольшей высоты—до 14,000—15,000 ф., покрываются обширными снѣговыми полями и многочисленными ледниками. Къ востоку и западу отъ этого массива Заилійскій Алатау постепенно понижается и теряетъ ледники.

На западѣ Заилійскій Алатау начинается сравнительно небольшими горами (до 4 – 5000 ф.) Кандыкъ-тау, простирающимися съ NW къ SO и состоящими изъ гранитовъ и метаморфическихъ глинистыхъ, глинисто-слюдяныхъ и слюдяныхъ сланцевъ съ небольшими выходами красныхъ кварцевыхъ порфировъ и діабазовъ преимущественно на сѣверномъ склонѣ. Съ приближеніемъ къ Кастэку хребетъ постепенно возвышается до 8000 ф. и на меридіанѣ Кастэка круто поворачиваетъ почти прямо къ востоку. Этотъ переходъ характеризуется мощными выходами порфировъ на сѣверномъ склонѣ, которые обусловливаютъ замѣтное раздутіе его въ ширину западнѣе Кастэка. Восточнѣе Кастэка Заилійскій Алатау возвышается еще болѣе (11—12,000 ф.) и съ широтнымъ простираніемъ доходитъ до долины Б. Алматинки, гдѣ, претерпѣвая какъ бы второй переломъ, заворачиваетъ къ NO и сохраняетъ это направленіе уже до конца. Та часть хребта, которая залегаетъ между долинами Б. Алматинки и Тургень, т.-е. въ области Чилико-Кебинскаго массива, отличается, какъ уже выше сказано, наибольшею массивностью и развитіемъ ледниковъ; восточнѣе Тургени онъ снова понижается, раздѣляется на нѣсколько вѣтвей и оканчивается небольшими горами Согуты, Богуты и Туръ-айгыръ, подобными Кандыкъ-тау.

Рядомъ съ орографическимъ измѣненіемъ, геологическое строеніе Заилійскаго Алатау восточнѣе Кастэка значительно усложняется какъ въ петрографическомъ, такъ и въ стратиграфическомъ отношеніи.

Не касаясь подробностей, замѣчу только, что восточнѣе Кастэка къ гранитамъ и сланцамъ присоединяются известняки и порфировые туфы, а кварцевые порфиры образуютъ уже значительную гряду, рельефно выступающую на меридіанѣ Каскелена у самаго подножія Заилійскаго Алатау. Туфы и известняки являются какъ бы защемленными между центральнымъ гранитомъ и окраинnымъ порфиромъ. Порфировая гряда оказываетъ вліяніе на характеръ поперечныхъ долинъ, которыя, прорывая ее, съуживаются въ скалистыя тѣснины при самомъ выходѣ изъ горъ. Наиболѣе отчетливо это наблюдается въ долинѣ Каскелена, которая выше порфировъ представляетъ широкую травянистую долину со спокойными сглаженными склонами, особенно въ области сланцевъ, известняковъ и туфовъ, но, прорывая порфировую гряду, превращается въ ущелье

---

[1]) См. Туркестанъ. Мушкетова Т. I, 1886 г. стр. 20.

и сохраняетъ этотъ характеръ до выхода изъ горъ на равнину, гдѣ начинаются мощные рѣчные наносы и лёссъ. Въ слѣдующихъ къ востоку долинахъ: Аксая, Большой Алматинки и промежуточныхъ между ними, известняки, туфы и даже кварцевые порфиры скрываются и на продолженіи простиранія ихъ встрѣчаются роговообманковые граниты съ жилами діабаза, разрушеннаго діорита, порфирита и глинисто-слюдяные сланцы, причемъ гранитъ подходитъ къ подножію Заилійскаго Алатау, а сланцы, мѣстами переходящіе въ гнейсы, отодвигаются къ гребню хребта и являются какъ бы защемленными между краснымъ центральнымъ гранитомъ и сѣрымъ окраннымъ гранитомъ, представляя чрезвычайно интенсивную складчатость и различной величины сдвиги. Акъ-джарскіе обвалы произошли какъ разъ на рубежѣ соприкосновенія сланцевъ и сѣрыхъ гранитовъ, что опредѣляется даже характеромъ осыпи, въ которой, какъ выше описано (см. стр. 104 фиг. 39—40), правая сторона состоитъ изъ гранитныхъ глыбъ, а лѣвая изъ сланцевыхъ. Подобно Акъ-джарскимъ, всѣ крупные обвалы въ долинѣ Б. Алматинки приходятся также на контактѣ сланцевъ съ гранитами (см. фиг. 31). Къ востоку отъ Б. Алматинки, гдѣ хребетъ поворачиваетъ къ NO, снова появляются небольшіе выходы порфировъ почти съ широтнымъ простираніемъ; начинаясь въ долинѣ М. Алматинки, они достигаютъ весьма мощнаго развитія въ долинѣ Талгара, Иссыка и Тургени, гдѣ они слагаютъ всѣ предгорія, извѣстныя подъ именемъ „мелкосопочника“, и совершенно оттѣсняютъ окраинные граниты, которые отъ Малой Алматинки протягиваются только до Талгара, а затѣмъ совершенно исчезаютъ и порфиры образуютъ самыя окраины хребта, какъ въ Каскеленѣ, но въ несравненно большемъ развитіи; если на Каскеленѣ ширина порфировой гряды не превышаетъ 2-хъ верстъ, то на Иссыкѣ она достигаетъ до 20 верстъ. Окраинные граниты между М. Алматинкой и Талгаромъ, также какъ на Аксаѣ, соприкасаются съ сланцами, защемленными между ними и центральнымъ гранитомъ; здѣсь они также обнаруживаютъ интенсивную и разнообразную дислокацію, т.-е. складчатость и сбросы и соотвѣтствуютъ полосѣ наибольшаго разрушенія, произведеннаго землетрясеніемъ 28-го мая 1887 г.

Восточнѣе Тургени порфиры на окраинахъ хребта постепенно уступаютъ мѣсто сланцамъ, а съ приближеніемъ къ Чилику, мезозойскимъ песчаникамъ и известнякамъ, которые достигаютъ значительной мощности у Каратурука, откуда они снова довольно быстро исчезаютъ у Чилика, а восточнѣе Чилика на сѣверномъ склонѣ небольшихъ горъ Согуты и Богуты опять проявляются вмѣстѣ съ сланцами и порфирами.

Такимъ образомъ, весьма неравномѣрное и, такъ сказать, спорадическое распредѣленіе главнѣйшихъ породъ на сѣверной окраинѣ Заилійскаго Алатау указываетъ на существованіе цѣлаго ряда продольныхъ сбросовъ, которые ограничиваютъ мѣстами самое подножіе хребта. Отъ Каскелена до Чилика проявляются на окраинѣ два главныхъ сброса: одинъ, отъ Аксая до М. Алматинки, соотвѣтствуетъ гранитной окраинѣ хребта, возвышающейся прямо надъ сглаженной степью, покрытою песчано-глинистыми и галечниковыми наносами; второй—отъ Кара-турука черезъ долину Чилика до горъ

Согуты. Только продольными сбросами и возможно объяснить, во 1-хъ, рѣзкій контрастъ между горами и прилегающею степью, во 2-хъ, появленіе гранитовъ у самаго подножія хребта между Аксаемъ и М. Алматинкой, и въ 3-хъ, быстрое исчезновеніе въ обѣ стороны отъ Каратурука мощной свиты мезозойскихъ породъ, которыя со стороны Чилика обрываются почти вертикально. Трудно опредѣлить величину этихъ сбросовъ, но во всякомъ случаѣ, судя по мощности мезозойскихъ породъ и порфировъ, они должны быть не менѣе 1000 ф., а вѣроятно, гораздо болѣе. Кромѣ краевыхъ сбросовъ, отдѣляющихъ горы отъ степей и обнаруживающихся какъ въ рѣзкомъ подъемѣ горъ, такъ и въ прерывчатомъ залеганіи однѣхъ и тѣхъ же породъ, наблюдаются еще яснѣе продольные и поперечные сдвиги на томъ же склонѣ Заилійскаго Алатау выше мелкосопочника въ области той сланцевой полосы, которая, какъ выше указано, защемлена между окраинными и центральными гранитами, или же, какъ на Каскеленѣ, между порфирами и гранитами. Сдвиги эти разбиваютъ сланцевыя складки и весьма многочисленны; опредѣлить размѣры ихъ почти невозможно безъ самыхъ подробныхъ съемокъ, но констатировать можно почти во всѣхъ большихъ поперечныхъ долинахъ, а особенно въ Б. Алматинкѣ, какъ это видно на приложенномъ разрѣзѣ (таб. IV), сдѣланномъ по профили нивеллировки отъ г. Вѣрнаго до оз. Иссыкъ-куля.

На томъ же разрѣзѣ показанъ въ общихъ чертахъ не только характеръ дислокаціи, но и геологическій составъ Заилійскаго и Кунгей-Алатау, сложенныхъ главнымъ образомъ изъ различныхъ метаморфическихъ сланцевъ и массивно-кристаллическихъ породъ. Сланцы образуютъ двѣ рѣзко обособляющіяся полосы; одна изъ нихъ залегаетъ на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау между центральнымъ и окраинным гранитомъ или же между гранитомъ и порфиромъ; другая, болѣе мощная, залегаетъ въ промежуткѣ между хребтами, слагая склоны продольной долины Кебина, раздѣляющей Заилійскій Алатау отъ Кунгей-Алатау.

Представителями массивно-кристаллическихъ породъ въ Заилійскомъ Алатау являются сѣрые, большею частью, сильно разрушенные крупнозернистые біотитовые окраинные граниты, красноватые плотные центральные граниты, гранитовые порфиры, малиновые кварцевые и фельзитовые порфиры, плотные діориты, діабазы и порфириты. Окраинные граниты прилегаютъ или прямо къ сланцамъ и слагаютъ окраину хребта, или оттѣсняются отъ сланцевъ выходами кварцеваго порфира. Центральные граниты и гранитовые порфиры выступаютъ преимущественно у гребня хребта. Діориты и діабазы выступаютъ небольшими жилами, прорѣзывающими тѣ и другіе граниты и отчасти сланцы. Кварцевые и фельзитовые порфиры проявляются у сѣверной подошвы Заилійскаго Алатау, гдѣ они часто замѣщаютъ граниты, какъ на Каскеленѣ, Иссыкѣ, Тургени и др.

Въ Кунгей-Алатау на сѣверномъ склонѣ получаютъ мощное развитіе плотные діабазы и фельзитовые порфиры, на гребнѣ—эпидотовые сіениты, а на южномъ склонѣ

красные плотные ортоклазовые порфиры, доходящіе мѣстами до береговъ оз. Иссыкъ-куля и прикрытые мощными древне-ледниковыми отложеніями.

Ко всѣмъ этимъ породамъ присоединяются еще нѣкоторыя осадочныя образованія, проявляющіяся только въ продольныхъ долинахъ на восточныхъ и западныхъ концахъ обоихъ хребтовъ; между ними наибольшее развитіе имѣютъ девонскіе и горные известняки, которые мѣстами прикрываются мезозойскими юрскими песчаниками съ прослойками бураго угля и третичными конгломератами, глинами, содержащими залежи гипса и каменной соли.

Какъ сланцы, такъ и массивно-кристаллическія породы Заилійскаго Алатау разбиты продольными и поперечными сдвигами, изъ которыхъ преобладаютъ первые, т.-е. продольные; они простираются болѣе или менѣе параллельно гребню хребта и достигаютъ наибольшей величины у сѣверной окраины его въ области сланцевой полосы и, вѣроятно, у подножія хребта, гдѣ они маскируются мощными наносами. Наиболѣе отчетливо значительный сдвигъ проявляется на рубежѣ сланцевъ и окраинныхъ гранитовъ.

Кромѣ сдвиговъ, сланцы обнаруживаютъ чрезвычайно интенсивную складчатость, причемъ складки большею частью направлены косо, т.-е. мульдами обращены къ сѣверу, а сводами къ югу или къ гребню хребта. Въ долинѣ Кебина наблюдается мѣстами вѣерообразное расположеніе сланцевыхъ слоевъ.

Что касается геологическаго состава равнины, на которой расположенъ г. Вѣрный, то онъ выражается исключительно новѣйшими рѣчными наносами, представляющими устьевые выносы горныхъ рѣчекъ, преимущественно Б. и М. Алматинокъ. У подошвы горъ наносы эти состоятъ преимущественно изъ ледниковыхъ валуновъ, но съ удаленіемъ отъ горъ валуны смѣняются мелкимъ гравіемъ, перемежающимся съ пескомъ и глиной; сѣвернѣе г. Вѣрнаго они становятся еще болѣе глинистыми и, если не прикрываются лёссомъ, то образуютъ довольно рыхлую песчано-глинистую почву степи. Мощность ихъ опредѣлить затруднительно, но во всякомъ случаѣ она довольно разнообразна и варьируетъ въ широкихъ предѣлахъ отъ нѣсколькихъ футъ (5—10) до нѣсколькихъ десятковъ и даже сотенъ футъ.

Кромѣ рѣчныхъ наносовъ, въ ближайшихъ предгоріяхъ развиты также ледниковыя отложенія, лёссъ и элювій, о которыхъ уже говорилось выше при описаніи обваловъ и оползней.

Приведенный общій очеркъ геологическаго состава и тектоники ближайшихъ окрестностей г. Вѣрнаго и особенно сѣвернаго склона Заилійскаго Алатау довольно положительно выясняетъ намъ тѣснѣйшую связь между направленіемъ главныхъ продольныхъ сбросовъ въ полосѣ сланцевъ и на границѣ ихъ съ гранитами съ направленіемъ линіи наибольшаго разрушенія въ горахъ и съ направленіемъ линіи ударовъ землетрясенія 28-го мая. Эта связь подтверждается и послѣдующими, по крайней мѣрѣ, наиболѣе сильными ударами, которые исходили изъ той же полосы сбросовъ. Такое же совпаденіе, хотя и менѣе точно констатированное, повидимому, имѣло мѣсто при Бѣло-

водскомъ землетрясеніи 22-го іюля 1885 г., эпицентръ котораго лежалъ выше по склону Александровскаго хребта, гдѣ также и главные сдвиги залегаютъ ближе къ гребню на высотѣ отъ 8.000 до 9.000 футъ. Послѣднее землетрясеніе 29—30 іюня 1889 года, по отзывамъ очевидцевъ и по оффиціальнымъ сообщеніямъ, повидимому сильнѣе всего проявилось на Чиликѣ, гдѣ, какъ выше указано, констатированъ большой продольный сбросъ на окраинѣ Заилійскаго Алатау и поперечный соотвѣтствующій простиранію средней части долины Чилика, т.-е. NW, по которому вѣроятно и слѣдовала линія ударовъ (см. ниже карту фиг. 43).

Наконецъ, прежнія землетрясенія въ г. Вѣрномъ, бывшія напр. 18-го января 1873—1874 г., 2-го декабря 1880 г., 7-го февраля 1881 г. и др. всѣ слѣдуютъ по направленію продольныхъ сбросовъ или же поперечныхъ сдвиговъ (см. фиг. 43).

Словомъ, несмотря на неполноту нашихъ знаній о туркестанскихъ землетрясеніяхъ, едва ли возможно сомнѣваться въ ихъ тѣсной связи, съ одной стороны, съ колебаніями атмосфернаго давленія, а съ другой, съ дислокаціею коры земной, т.-е. съ двумя главнѣйшими факторами, связь землетрясеній съ которыми подтверждается съ каждымъ годомъ если не во всѣхъ, то въ наиболѣе замѣчательныхъ сейсмическихъ областяхъ [1]).

Изложивъ всѣ особенности Вѣрненскаго землетрясенія 28-го мая, на основаніи собранныхъ нами данныхъ, и указавъ связь его съ другими явленіями природы, попытаемся представить въ заключеніе вѣроятную причину его.

Когда царило крайнее вулканическое направленіе, явившееся какъ реакція не менѣе крайнему нептуническому ученію Вернера и закрѣпленное надолго такими авторитетами, какъ Гумбольдъ, Л. ф. Бухъ и др., тогда всѣ землетрясенія безъ различія разсматривали какъ слѣдствія вулканическихъ изверженій; не стѣснялись даже связывать извержения Америки съ землетрясеніями Европы или Азіи. Но въ послѣднее время, когда, рядомъ съ основаніемъ систематическихъ наблюденій надъ землетрясеніями, значительно подвинулось впередъ изученіе орологіи земной поверхности, взгляды на причины землетрясеній измѣнились.

Въ настоящее время всѣ землетрясенія, въ зависимости отъ причинъ ихъ, раздѣляютъ на три главныхъ категоріи:

1 — землетрясенія нептуническія.
2 — „ вулканическія.
3 — „ тектоническія.

Первыя обусловливаются различными гидрохимическими процессами или, вообще говоря, дѣятельностью подземной воды; вода, размывая и растворяя породы, образуетъ внутри земной коры огромныя пустоты или пещеры, напр. Мамонтова пещера въ Кентуки до 350 кв. вер., Адельсбергская пещера въ Крайнѣ, Араванская пещера въ Ферганѣ и пр., кровля которыхъ нерѣдко обрушается и производитъ настолько сильный ударъ, что онъ отражается на поверхности землетрясеніемъ. Такія землетрясенія обык-

[1]) См. Физическую Геологію Мушкетова. Т. 1.

новенно пріурочиваются къ областямъ, состоящимъ изъ породъ, сравнительно легко растворимыхъ, напр. известняки, доломиты, гипсы, и пр.; періоды ихъ бываютъ непродолжительны; даже при сильныхъ землетрясеніяхъ этого рода продолжительность ихъ не превышаетъ нѣсколькихъ дней, а въ большинствѣ случаевъ, даже часовъ и минутъ. Исходный пунктъ ихъ залегаетъ неглубоко. Примѣромъ могутъ служить землетрясенія 1880 г. въ Нижней Крайнѣ, также, по мнѣнію Пальміери, землетрясеніе на Исхіи, 5 марта 1883 г., глубина котораго не болѣе 1000 метровъ, и пр.

Вторая категорія землетрясеній, т.-е. вулканическія, тѣсно связана съ изверженіями вулкановъ и представляетъ, такъ сказать, одно изъ слѣдствій этихъ изверженій. Эпицентръ ихъ большею частью совпадаетъ съ извергающимъ вулканомъ и напряженность ихъ также зависитъ отъ силы изверженія; примѣромъ. могутъ служить многочисленныя землетрясенія въ окрестностяхъ почти всѣхъ дѣйствующихъ вулкановъ.

Третья категорія тектоническихъ или дислокаціонныхъ землетрясеній обусловливается дислокаціею или перемѣщеніемъ частей коры земной и тѣсно связана съ тектоническими процессами, т.-е. со складчатостью, сбросами и сдвигами, происходящими до сихъ поръ въ разныхъ мѣстахъ. Процессы эти обусловливаютъ основной рельефъ земной поверхности и производятъ тѣ громадные горные кряжи, большинство которыхъ образовалось въ послѣднія геологическія эпохи, начиная съ третичной, а многіе, вѣроятно, продолжаютъ увеличиваться и въ настоящее время [1]). Тамъ, гдѣ происходитъ это движеніе, землетрясенія проявляются часто, причемъ область распространенія ихъ и эпицентръ пріурочиваются къ извѣстнымъ элементамъ дислокаціи: къ трещинамъ сбросовъ, сдвиговъ и складчатости. Тектоническія землетрясенія принадлежатъ къ самымъ обширнымъ, нерѣдко площадь сотрясенія ихъ достигаетъ до $^1/_{13}$ поверхности земли, напр. Лиссабонское 1 ноября 1755 г., Козегвинское 1834 г. и пр. Кромѣ того, они отличаются продолжительнымъ періодомъ сотрясенія, иногда до 2-хъ, 3-хъ лѣтъ и глубокимъ залеганіемъ исходнаго пункта.

Хотя всѣ эти три категоріи землетрясеній отличаются другъ отъ друга довольно отчетливыми признаками, но тѣмъ не менѣе въ нѣкоторыхъ случаяхъ бываетъ затруднительно опредѣлить точно причину землетрясеній, напр. если тектоническое землетрясеніе происходитъ въ странѣ вулканической или нептуническое въ новыхъ горныхъ кряжахъ.

Тектоническія землетрясенія въ послѣднее время констатированы во многихъ мѣстахъ, напр. землетрясенія долины Рейна, гдѣ они всегда происходятъ главнымъ образомъ между Бингеномъ и Дюссельдорфомъ и гдѣ Лазо насчиталъ 21 землетрясеніе въ періодъ отъ 1807 по 1881 г. Землетрясенія въ восточныхъ Альпахъ, начиная съ 1596 г., постоянно направляются по двумъ линіямъ, соотвѣтствующимъ линіямъ дислокаціи: термальной и камповой.

Систематическія наблюденія надъ землетрясеніями въ восточныхъ Альпахъ, Японіи,

[1]) См. Физическую Геологію т. I Мушкетова гл. VIII—IX.

Италіи, Германіи, сѣверной Америкѣ и пр. доказали тѣсную связь землетрясеній съ линіями дислокацій; отсюда является весьма вѣроятное предположеніе, что движеніе земной коры, происходившее въ такихъ громадныхъ размѣрахъ еще въ третичную и даже послѣ-третичную эпоху, къ которымъ относится образованіе самыхъ большихъ горныхъ кряжей, какъ-то: Тянь-шань, Гималай, Анды, Альпы, Кавказъ и др., далеко не успокоилось еще и въ настоящее время; напротивъ, оно продолжается по тѣмъ же линіямъ дислокаціи и обнаруживается частыми сотрясеніями земной поверхности, свойственными всѣмъ безъ исключенія новымъ горнымъ кряжамъ. Движеніе это, а слѣдовательно, и сотрясеніе большею частью происходитъ весьма медленно, едва замѣтно и только въ рѣдкихъ случаяхъ проявляется катастрофами въ родѣ Вѣрненской, Бѣловодской и Чилийской. Сильныя сотрясенія поверхности вызываются моментальнымъ образованіемъ новыхъ трещинъ, происходящихъ при стяженіи коры земной въ мѣстахъ перегиба складокъ, т.-е. гдѣ развивается наибольшее растяженіе породъ и гдѣ чаще всего наблюдается разрывъ сплошности въ складчатыхъ породахъ или же по трещинамъ сбросовъ и сдвиговъ. Если на большихъ ледникахъ образованіе боковыхъ трещинъ, происходящихъ также отъ растяженія льда вслѣдствіе разной скорости теченія въ срединѣ и на бокахъ ледника, сопровождается иногда сильнымъ громомъ и сотрясеніемъ льда, то, очевидно, тотъ же процессъ въ твердыхъ, мощныхъ породахъ долженъ проявляться несравненно болѣе значительнымъ ударомъ и сотрясеніемъ, и чѣмъ глубже онъ происходитъ, тѣмъ обширнѣе область сотрясенія на поверхности. Моментальному разрыву породъ, вызывающему катастрофическія землетрясенія, очевидно помогаютъ рѣзкія колебанія въ давленіи атмосферы. Связь явленій атмосферы съ землетрясеніями давно замѣчена, какъ указано выше и едва ли можно сомнѣваться въ существованіи ея, особенно послѣ работъ гг. Росси, Бертелли, Мильна, Фр. Дарвина и мн. др., изъ которыхъ послѣдній показалъ, что возвышеніе барометра на одинъ дюймъ надъ площадью, равною Австраліи, понижаетъ уровень суши на два или на три дюйма ниже его средняго уровня, а поверхность воды вдавливается на цѣлый футъ; пониженіе барометра на ту же величину производитъ такое же повышеніе уровня суши и воды, или разница давленія атмосферы въ 65 сантиметровъ на площади въ 2.300 километровъ при упругости земной коры, равной упругости стекла, отклоняетъ отвѣсъ на 0.1046″, т.-е. такъ, что масса давящаго воздуха дѣйствуетъ подобно притяженію горы, отклоняющей отвѣсъ. При такихъ условіяхъ очевидно, что процессы дислокаціи, происходящіе медленно и обнаруживающіеся едва замѣтными сотрясеніями, могутъ значительно ускориться и выразиться катастрофой при рѣзкихъ измѣненіяхъ давленія. То, что произошло бы спокойно въ болѣе продолжительное время, при сильномъ пониженіи барометра произойдетъ бурно и въ болѣе короткое время.

Какъ въ ледниковыхъ трещинахъ вслѣдъ за образованіемъ ихъ происходитъ постепенное расширеніе, сопровождаемое болѣе легкимъ гуломъ и сотрясеніемъ, такъ и здѣсь послѣ главнаго сильнѣйшаго удара необходимъ нѣкоторый періодъ для преобра-

зованія трещинъ и приведенія нарушенныхъ породъ въ устойчивое равновѣсіе; пока это происходитъ, до тѣхъ поръ удары не прекратятся. Продолжительность этого періода въ разныхъ мѣстахъ различна (отъ 1 до 5 лѣтъ), и опредѣлить ее невозможно при настоящихъ нашихъ знаніяхъ о землетрясеніяхъ. Вѣрненское землетрясеніе продолжается уже $2^1/_2$ года и вѣроятно не прекратится ранѣе 3-хъ лѣтъ, хотя, съ другой стороны, судя по аналогіи съ наиболѣе продолжительными періодами землетрясеній, едва ли можно ожидать повторенія такихъ же сильныхъ ударовъ какъ 28-го мая, по крайней мѣрѣ въ текущій періодъ Вѣрненскаго землетрясенія.

Что касается вообще туркестанскихъ землетрясеній, то, основываясь на нѣкоторыхъ наблюденіяхъ 1874 — 75 гг. и убѣдившись тогда же въ отсутствіи дѣйствующихъ вулкановъ въ Тянь-шанѣ, я склоненъ былъ считать ихъ нептуническими и даже высказывалъ это въ своихъ первыхъ отчетахъ о путешествіи по Туркестану [1]). Это до нѣкоторой степени подтверждалось тѣми отрывочными данными, какими я тогда располагалъ, напр. проявленіе ихъ исключительно весною и во время таянія снѣга, залеганіемъ области сотрясенія въ известнякахъ, богатыхъ пещерами и пр. То же подтверждалось землетрясеніемъ 22 іюля 1885 года въ Бѣловодскѣ, причина котораго, по предположенію Игнатьева, крылась въ подземныхъ обвалахъ, происходившихъ въ легко размываемыхъ породахъ, дѣйствительно развитыхъ въ предгоріяхъ Александровскаго хребта между деревнею Бѣловодскою и Токмакомъ. Но уже во время сообщенія Игнатьева въ Имп. Рус. Геогр. Обществѣ 14 декабря 1885 г., профессоръ Г. Д. Романовскій, не отрицая вліянія обвала, высказался, однако, за то, что Бѣловодское землетрясеніе принадлежитъ къ тектоническимъ [2]).

При отсутствіи подробныхъ наблюденій трудно было рѣшить, какое изъ этихъ предположеній вѣроятнѣе.

Изслѣдованіе Вѣрненскаго землетрясенія 28 мая 1887 г. доставило цѣлый рядъ доказательствъ въ пользу того, что не только оно само, но и почти всѣ сколько-нибудь значительныя землетрясенія Туркестана, въ томъ числѣ и Бѣловодское 22 іюля 1885 г., принадлежатъ къ тектоническимъ землетрясеніямъ, тѣсно связаннымъ съ дислокаціею Тянь-шаня. Это возможно было предполагать уже по первымъ отрывочнымъ корреспонденціямъ о землетрясеніи 28 мая, что и выражено нѣкоторыми геологами, напр. проф. А. Д. Романовскимъ [3]), проф. А. Е. Лагоріо [4]) и др. Изслѣдованія же экспедиціи

---

[1]) См. мой краткій Отчетъ о путешествіи по Туркестану въ 1875 г., въ Запискахъ Имп. Минер. Общ. т. XII—1876 г.

[2]) См. „Извѣстія Им. Русск. Геогр. Общ.“ за 1886 г., т. XXII, стр. 173.

[3]) Геологическій очеркъ Александровскаго хребта въ Сыръ-Дарьинской области Заилійскаго Алатау въ Семирѣченской области по отношенію къ господствовавшему тамъ направленію землетрясенія въ теченіе 1885—1887 гг.

[4]) О землетрясеніяхъ и предсказаніяхъ ихъ.—Рѣчь, произнесенная на торжественномъ актѣ Императорскаго Варшавскаго Университета, 30 августа 1887 г.

показали, что за тектоническое происхожденіе землетрясенія 28 мая говоритъ цѣлый рядъ данныхъ: во 1-хъ, характеръ площади эпицентра, вытянутой согласно съ простираніемъ складокъ и сдвиговъ сѣвернаго склона Заилійскаго Алатау; во-2-хъ, залеганіе эпицентра въ области наибольшихъ возмущеній складчатости отъ сбросовъ и сдвиговъ, на высотѣ 5.000 футъ на сѣверномъ склонѣ Заилійскаго Алатау, происшедшихъ по трещинамъ, простирающимся въ томъ же направленіи, въ какомъ вытянутъ эпицентръ; въ 3-хъ, вѣроятная одновременность удара по крайней мѣрѣ по всей длинѣ эпицентра; въ 4-хъ, характеръ плейстосейстовой площади и всей обширной области сотрясенія, вытянутыхъ также согласно съ общимъ простираніемъ складокъ Тянь-шанской системы и раздутой въ томъ же направленіи, т.-е. къ сѣверу, въ какомъ наклонены складки и куда падаютъ трещины сбросовъ; въ 5-хъ, значительная глубина залеганія исходнаго пункта землетрясенія, до 10 верстъ; въ 6-хъ, продолжительность періода этого землетрясенія болѣе двухъ лѣтъ. Въ 7-хъ, совпаденіе наибольшихъ колебаній барометра съ наступаніемъ сильнѣйшихъ ударовъ, какъ это видно изъ вышеупомянутыхъ сопоставленій г. Вознесенскаго. Главному удару 28-го мая предшествовало значительное пониженіе барометра, сопровождавшееся страшными ливнями, особенно въ горахъ. По отзыву мѣстныхъ жителей изъ послѣдующихъ ударовъ, наиболѣе чувствительные происходили послѣ дождей и сильнаго колебанія барометра; въ 8-хъ, одинаковый характеръ разрушенія по всей линіи ударовъ и измѣненіе его съ удаленіемъ отъ этой линіи.

Такимъ образомъ Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. принадлежитъ къ категоріи тектоническихъ землетрясеній; а такъ какъ эпицентръ его и другіе элементы вытянуты согласно съ простираніемъ Заилійскаго Алатау, то слѣдовательно оно относится къ группѣ продольныхъ землетрясеній. Судя же по тому, что къ сѣверу оно распространилось дальше, чѣмъ къ югу, то возможно считать его боковымъ, т.-е. эпицентръ его значительно прижимается къ южной сторонѣ области распространенія, а не залегаетъ въ срединѣ ея. Основная причина его кроется въ движеніи горныхъ массъ Заилійскаго Алатау, происходящемъ или вслѣдствіе опусканія отдѣльныхъ частей по трещинамъ сбросовъ и сдвиговъ, или вслѣдствіе горизонтальнаго стяженія, увеличивающаго интенсивность горныхъ складокъ, причемъ разрывъ сплошности въ мѣстахъ наибольшаго растяженія или на перегибахъ складокъ сопровождается ударомъ, вызывающимъ сотрясеніе поверхности. Въ данномъ случаѣ, т.-е. при Вѣрненскомъ землетрясеніи трудно раздѣлить роль того и другого движенія, такъ какъ складки и сдвиги одинаково совпадаютъ съ линіею ударовъ и эпицентромъ. Очень можетъ быть, что въ цѣломъ періодѣ Вѣрненскаго землетрясенія то и другое движеніе имѣло мѣсто, хотя мы не можемъ обособить ихъ, какъ въ случаѣ, напр., поперечнаго направленія линіи ударовъ и сдвиговъ, имѣвшихъ мѣсто при небольшихъ землетрясеніяхъ въ окрестностяхъ г. Вѣрнаго въ 1873 г., 1880 г., и при Чиликскомъ 1889 г. (см. фиг. 43) когда линія ударовъ и простираніе области сотрясенія направлялись поперегъ Заилійскаго и Кунгей Алатау. Только по аналогіи съ наблюденіями въ другихъ странахъ

возможно допустить преимущественное значеніе сбросовъ и сдвиговъ для Вѣрненскаго землетрясенія, что до нѣкоторой степени подтверждается Бѣловодскимъ и послѣднимъ Чиликскимъ землетрясеніями, совпадающими повидимому также съ направленіемъ большихъ сдвиговъ.

Какъ ни малы и медленны эти движенія, тѣмъ не менѣе, при условіяхъ быстраго увеличенія напряженности ихъ, напр., при разныхъ измѣненіяхъ атмосфернаго давленія, они въ состояніи производить сотрясенія и катастрофы, подобныя Вѣрненской.

Тѣ же движенія, кромѣ землетрясеній очевидно должны вліять на измѣненіе высоты горъ: сбросы производятъ мѣстныя пониженія, а складчатость напротивъ общее возвышеніе ихъ; вся система Тянь-шаня произошла вслѣдствіе складчатости. Но благодаря медленности этихъ процессовъ съ одной стороны, а съ другой вслѣдствіи постепенной денудаціи разнообразящей контуры горъ, само собой разумѣется, что болѣе точное опредѣленіе величины измѣненій высоты горъ, а въ томъ числѣ и Заплійскаго Алатау, возможно сдѣлать только повторительными нивеллировками черезъ большіе промежутки времени, напр. хотя бы черезъ 30—40 лѣтъ, да провѣркою географическаго положенія какихъ либо постоянныхъ пунктовъ, напр. г. Вѣрнаго.

Въ этомъ отношеніи, съ одной стороны, сдѣланный нами профиль (таб. IV) черезъ оба хребта отъ Вѣрнаго до Иссыкъ-куля, а съ другой — опредѣленіе астрономическаго пункта въ г. Вѣрномъ, произведенное послѣ землетрясенія 28-го мая, въ будущемъ несомнѣнно послужитъ основой для болѣе точнаго рѣшенія интереснаго и важнаго вопроса измѣненія высоты горъ подъ вліяніемъ тектоническихъ процессовъ.

Причинная связь землетрясеній съ дислокаціею приводитъ еще къ одному важному слѣдствію, а именно, руководствуясь этою связью, возможно на основаніи закона дислокаціи Тянь-шаня указать нѣсколько наиболѣе вѣроятныхъ сейсмическихъ пунктовъ, въ которыхъ землетрясенія или уже проявлялись, или же могутъ проявляться сильнѣе и чаще, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ Тянь-шаня. Такими пунктами въ настоящее время можно считать: 1) нѣкоторыя мѣстности по сѣверному склону Джунгарскаго Алатау, напр. противъ Лепсинска и Копала; 2) южныя окрестности оз. Сайрамъ-норъ; 3) горы Авралъ восточнѣе Кульджи; 4) въ долинѣ Чарына у горъ Турайгыръ, по сѣверному склону Заплійскаго Алатау между Кара-турукомъ и горами Согуты, гдѣ и центрируется послѣднее Чиликское землетрясеніе 30-го іюля 1889 г.; также въ системѣ Б. и М. Алматинокъ и восточнѣе Кастэка противъ ст. Торганской; 6) Буамское ущелье, окрестности оз. Сонъ-куля и Иссыкъ-куля, особенно съ сѣверной стороны; 7) на сѣверномъ склонѣ Александровскаго хребта противъ Токмака и Бѣловодска; 8) на сѣверномъ склонѣ Таласкаго Алатау противъ Ауліэ-ата; 9) въ горахъ Бишчеликъ восточнѣе Ташкента, гдѣ и были сильныя землетрясенія въ 1868 г.; 10) въ верховьяхъ Ангрена въ Ферганѣ; 11) на сѣверномъ склонѣ Алайскаго хребта между г. Ошъ и Гульча, гдѣ центрировалось землетрясеніе 1883 г.; 12) южныя побережья оз. Чатыръ-куля и можетъ быть окрестности Кашгара.

Кромѣ этихъ пунктовъ можно бы было привести еще нѣсколько другихъ, но обособить ихъ весьма затруднительно.

Въ виду такого значительнаго числа пунктовъ, гдѣ возможно предполагать проявленіе землетрясеній, а также въ виду того, что многіе изъ этихъ землетрясеній, какъ доказываютъ Бѣловодское, Вѣрненское и Чиликское землетрясеніе, распространяются на огромную площадь, выходящую далеко за предѣлы не только Семирѣченской Области, но даже и всего Туркестана; едва ли возможно указать въ культурной полосѣ Семирѣченской Области мѣстность, свободную отъ землетрясеній и годную для перенесенія г. Вѣрнаго. Извѣстно, что подъ вліяніемъ бѣдственной катастрофы, постигшей г. Вѣрный, наше правительство возбудило вопросъ о перенесеніи административнаго центра Семирѣченской Области въ другое мѣсто, на подобіе того, какъ нѣкогда изъ Шемахи управленіе губерніи перенесли въ г. Баку. Свои замѣчанія по этому вопросу я изложилъ своевременно, а теперь когда уже рѣшено оставить г. Вѣрный на прежнемъ мѣстѣ и когда самый городъ значительно оправился отъ разрушеній 28-го мая, было бы безцѣльно повторять то же самое.

Въ заключеніе настоящаго отчета считаю нужнымъ указать, что для того, чтобы не блуждать въ догадкахъ и быть готовымъ къ проявленіямъ землетрясеній, необходимо и у насъ, какъ уже начато въ другихъ государствахъ, установить постоянныя сейсмическія наблюденія, если не повсюду въ Россіи, то по крайней мѣрѣ въ областяхъ, часто потрясаемыхъ, какъ-то: въ Забайкальѣ, Туркестанѣ и на Кавказѣ. Желаніе это не ново. У насъ въ Россіи оно высказывалось каждый разъ, когда общественное мнѣніе пробуждалось сильными разрушительными подземными ударами. Извѣстно, что вопросъ объ этомъ поднимался въ 1859 г. послѣ Шемахинскаго землетрясенія, въ 1861—1862 гг. послѣ Байкальскихъ землетрясеній, когда нашъ почтенный, къ сожалѣнію недавно скончавшійся сейсмологъ А. П. Орловъ составилъ даже программу наблюденій; но всѣ эти благія пожеланія замирали по мѣрѣ того, какъ успокоивались подземные удары. Въ настоящее время опять явилось пробужденіе и потому необходимо воспользоваться горькимъ опытомъ и хотя бы сколько-нибудь способствовать развитію знаній о томъ, что такъ тяжело отзывается на благосостояніи нашихъ соотечественниковъ, закинутыхъ судьбой въ сейсмическія окраины.

Поэтому нельзя не пожелать, чтобы сейсмическая коммисія Имп. Рус. Геогр. Общ., имѣющая цѣлью организовать сейсмологическія наблюденія надъ землетрясеніями въ Россіи, нашла себѣ самое полное сочувствіе и поддержку въ обществѣ и правительствѣ.

DAS ERDBEBEN VON WERNOJE

vom 28 Mai 1887.

Resumé.

Das Erdbeben vom 28 Mai 1887, welches namentlich in der Stadt Wernoje grosse Verheerungen verursachte, hat natürlich in hohem Maasse die Aufmerksamkeit der Gesellschaft, sowie der Regierung auf sich gezogen. Obgleich diese Erschütterung zu den bedeutendsten zu zählen ist, so sind derartige Erscheinungen im Turkestan durchaus nicht vereinzelt, sondern wiederholen sich fast jährlich und wir besitzen Nachrichten von solchen seit dem IX Jahrhundert. Da unter der Katastrophe vom 28 Mai 1887 hauptsächlich die Stadt Wernoje gelitten hat, so ist dieselbe als das Erdbeben von Wernoje bezeichnet worden. Die aussergewöhnlich grosse Verbreitungszone, die Intensität, sowie die Mannigfaltigkeit der Zerstörungsercheinungen in Niederlassungen sowohl als auch im benachbarten Gebirge verleihen diesem Erdbeben schon an und für sich ein hohes wissenschaftliches Interesse. Die allseitig erschöpfende wissenschaftliche Prüfung desselben erscheint von noch weit grösserer Wichtigkeit, wenn man bedenkt, dass bis jetzt kein einziges der vielen turkestanschen Erdbeben einer genügend consequenten wissenschaftlichen Betrachtung unterworfen worden ist, ein Umstand, in Folge dessen man bisher über deren Natur nur unklare Vorstellungen besass.

Die Grösse der Zerstörungen, unter welchen die Hauptstadt des Semiretschenschen Gebietes, Wernoje, gelitten, trug ausserdem zur Anregung der Frage bei, ob man nicht etwa dies administrative Centrum an einen anderen, weniger bedrohten Ort zu verlegen habe, in ähnlicher Weise, wie man einstens das Verwaltungscentrum von Schemachi nach

Baku verlegt hatte. Dieser letztere Umstand im Verein mit dem rein wissenschaftlischen Interesse trugen ganz besonders zur raschen Ausrüstung einer Expedition zur Untersuchung des Erdbebens vom 28 Mai bei. Zur allseitigen Erwägung der Frage über die Verlegung der Stadt Wernoje an einen geeigneteren Ort wurde auf allerhöchsten Befehl der General-Major à là Suit Zurow delegirt, während die geologische Erforschung der Katastrophe uns zufiel; nur in ersterer Beziehung waren wir dem General Zurow untergestellt. Dagegen wurde ich, als Mitglied des geologischen Comité's, mit der Führung der Expedition, der Organisation der Untersuchungsarbeiten, sowie der Berichterstattung vom Herrn Reichs-Domainen-Minister betraut, obgleich die Kosten der Expedition und des vorliegenden Berichtes vom Bergdepartement übernommen worden sind.

Da unsere Expedition mit Allerhöchster Genehmigung vom Bergdepartement des Reichs-Domainen-Ministeriums erst Ende Juni fertig ausgerüstet wurde und in einer verhältnissmässig sehr kurzen Zeit ein ungeheurer Flächenraum in einem Lande, welches fast unbewohnt, streckenweise eine Wüste und woselbst jede Exkursion nur karawanenweise unternehmbar ist, zudurchforschen war, so musste dieselbe selbstverständlich ueber viele Mitarbeiter gebieten. Ausser mir nahmen an dieser Expedition Theil: Die Herrn Bergingenieure F. P. Brusnitzin (welcher zu jener Zeit das Semiretschinsche Gebiet nach productiver Steinkohle durchforschte), I. W. Ignatjew (im Dienste bei dem Steppen-General-Gouverneur), M. N. Ljamin und E. A. Steding (die eben die Bergacademie absolvirt hatten). Dazu kamen noch: der aus St. Petersburg beikommandirte Topograph P. A. Raphajlow; der Topograph des dortigen Bezirkes Strishewski; die dort ansässigen Photographen: S. F. Nikolai und Zeichner N. G. Khludow. Die Mitglieder der Expedition trafen am 24 Iuli vollzählig in der Stadt Wernoje ein, doch hatten die Arbeiten schon früher begonnen. Schon vor dem 24 Juli wurden die Folgen des Erdbebens längs der Strecke von der Stadt Sergiopol bis zur Stadt Wernoje von den Herrn Ljamin und Steding studirt; F. P. Brusnitzin untersuchte die Zerstörungen im Thale Aksag und Kakselen und I. W. Ignatjew diejenigen in den Thälern der Grossen und Kleinen Almatinka. Nach meiner Ankunft in Wernoje konnte ich krankheitshalber während 2 Wochen leider an den Arbeiten nicht Theil nehmen, während die uebrigen Mitglieder der Expedition damit beschäftigt waren eingehender Weise die Natur der Zerstörungen in der Stadt Wernoje und deren Umgebungen zu studiren; dabeï wurden zahlreiche Beobachtungen über die Richtung der Risse und Spalten gemacht, wodurch man nach der Methode von Mallet die Richtung, das Epicentrum, sowie die ungefähre Tiefe des Stosspunktes des Erdbebens zu bestimmen vermag, was sonst wegen des absoluten Fehlens von Beobachtungen während des Erdbebens unmöglich gewesen wäre.

Der vorliegende Bericht zerfällt in zwei ungleiche Theile: der erste, grössere, aus drei Kapiteln bestehende umfasst das ganze Thatsachen-Material in Bezug auf die eigentlichen Zerstörungsfolgen des Erdbebens vom 28 Mai, an Gebäuden der Städte und Dörfer sowohl, wie auch in der Natur, namentlich im Gebirge. Hierzu gehören einige

allgemeine Karten und Pläne, sowie Ansichten von besonders instructiven Zerstörungserscheinungen, die aus einer grossen Suite von Photographien (ueber 200. Aus dieser Suite zusammengestellte Album's wurden dem Bergdepartement, dem Geologischen-Comité und der Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellschaft uebergeben) ausgewählt worden sind. Dem III Cap. dieses Theiles ist ein Verzeichniss der in den Jahren 1887, 1888, 1889 in Wernoje sowie anderen Theilen des Semiretschinschen Gebietes stattgehabten Erderschütterungen beigegeben. Die zweite Abtheilung d. h. das IV Cap. umfasst allgemeine Betrachtungen und Folgerungen ueber das Erdbeben von Wernoje; es handelt von dessen Eigenthümlichkeiten, Epicentrum, Tiefe des Ausgansstosses u. s. w., von dessen wahrscheinlicher Ursache, dem geologischen Bau der Epicentrumzone und des pleistoseismischen Flächenraumes des Erdbebens vom 28 Mai; dazu gehört ein geologisches Profil, welches ich nach den Nivellirungsprofilen (des Topographen Raphajlow) von Wernoje über die Pässe Almatinsk und Koi-su bis zum See Issyk-Kul zusammengestellt habe. Da dieses Profil für die späteren Untersuchungen, besonders hinsichtlich der Aenderungen der Gebirgshöhen, von grosser Wichtigkeit sein wird, so halte ich es für geboten auch die Nivellirungslinie mit den von Raphajlow ermittelten Höhenzahlen der hervorragenden Bergspitzen beizugeben. Die Nivellirungslinie ist auf eine 10 Werst Karte des Epicentrumgebietes aufgetragen, d. h. in kleinerem Maassstabe als in Wirklichkeit, um die Ausgabe wohlfeiler zu machen. Das Original jedoch ist in der Bibliothek des Geol. Comité's deponirt.

Vor allem war es natürlich sehr interessant den genauen Zeitpunkt des Eintritt's der Erschütterung zu bestimmen. Die ersten unterirdischen Stösse in Wernoje, die von der Bevölkerung verspürt wurden, fanden etwa um $4^1/_2$ Morgens am 28 Mai statt. Es ist sehr wahrscheinlich dass schwächere Erschütterungen eigentlich viel früher, ja vielleicht sogar tags zuvor abends begonnen haben; mann kann darauf schliessen aus vielen Erzählungen der Einwohner über eine eigenthümliche Unruhe der Hausthiere in der Nacht vom 27 auf den 28 Mai; so wollten z. B. die Pferde kein Futter nehmen und zeigten eine sonderbare Ruhelosigkeit; stellenweise konnte man sie kaum in den Höfen festhalten; das Hornvich, namentlich Kühe, waren, wie uns die Kosaken erzählten, nicht recht „bei sich"; Schweine liefen vom Hofe und man musste sie einsperren; auch bei Hnnden wurde eine derartige Unruhe wahrgenommen.

Mit sehr emphindlichen Seismometern hätte man vielleicht auch Stösse konstatiren können, doch die Bevölkerung verspürte davon nichts.

Erst von $4^1/_2$ Uhr Morgens an traten heftigere Stösse ein, welche fast die ganze Bevölkerung vom Schlaf aufschreckten und die Häuser zu verlassen veranlassten; die Stärke dieser Stösse entsprach höchst wahrscheinlich 5 ja sogar 6 Bals der seismischen Scala von Rossy-Forel. Dieselben fanden 5 (nach einigen Angaben 10) Minuten vor dem Hauptstoss statt und man kann sie daher als Vorbotenstösse bezeichnen, welche zwar die Bevölkerung erschreckten, doch vielen das Leben retteten. Die ersten Vorbotenstösse

fanden nach den Aussagen einiger um 4 Uhr 30 Min., anderer um 4 Uhr 34 Min. und laut dem Berichte der meteorologichen Station um 4 Uhr 42 Minuten statt. In den Correspondenzen findet man meist keine genauen Zeitangaben, am häufigsten wird darin von 4 Uhr 30 Min. gesprochen. Im Berichte des Militairgouverneur's wird die Zeit zwar im Einklange mit den Bestimmungen der Meteorologischen Station angegeben, d. h. um 4 Uhr 42 Min. jedoch mit der Bemerkung, dass die ersten Stösse nach anderen mehr verbreiteten Versionen um 4 Uhr 30 Min. statt hatten. Wieder andere geben 4 Uhr 45 Min. an; doch gemäss der Mehrzahl der Privatmittheilungen um 4 Uhr 35 Min. der Ortszeit. Diese letzter Version stimmt mit der Mehrzahl der Angaben ueber das Eintreten der ersten Stösse um 4 Uhr 30 Min. ueberein; sie wird bestätigt von verschiedenen Korrespondenzen, welche besagen, dass um 4 Uhr 50 Min. die Stadt nicht nur bereits zerstört war, sondern sogar die Staubwolken sich gelegt hatten; endlich sprechen dafür auch, leider an zu wenigen Punkten ausserhalb Wernoje, namentlich in Illijsk und Taschkent angestellte Beobachtungen ueber die Zeit des Eintretens der stärksten Stösse. In Illijsk blieb während des stärksten Stosses der telegraphische Apparat stehen, wobei 4 Uhr 40 Min. registrirt wurde. Wenn wir annehmen, dass in Illijsk der stärkste Stoss um 4 Uhr 45 Min. oder um 4 Uhr 50 Min. stattfand, so müsste das Beben in Wernoje später eingetreten sein; dies ist schon deswegen unwahrscheinlich, wie wir weiter unten sehen werden, weil Wernoje in der pleistoseimischen Zone und viel näher am Epicentrum gelegen ist. Demnach konnten die Erschütterungen in Illijsk keinesfalls diejenigen in Wernoje ueberholen, sie sind vielmehr als bedeutend abgeschwächte Fortsetzungen jener zu betrachten. Weil der Hauptstoss, wie dies die meisten Augenzeugen bezeugen, in Wernoje um 4 Uhr 35 Min. und in Illijsk um 4 Uhr 40 Min. eintrat, so können wir die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der seismischen Welle nach dem 78 Werst nördlich von Wernoje gelegenen Illijsk hin berechnen: etwa 264, 6 Meter in der Secunde oder 2, 14 Meilen in der Minute; diese Werthe kommen der, von Mallet für verschiedene sedimentaire Gesteine, wie sie auf der Strecke Wernoje-Illijsk entwickelt sind, berechneten Fortpflanzungsgeschwindigkeit (seismischer Wellen) von 250 Meter in der Secunde, sehr nahe; ebenso nahe ist dieser Werth der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Rheinischen Erdbebens vom 28 August 1878, welches von Lasaulx und Schuster zu 2,45 Meilen pro Minute d. h. 302, 16 Meter pro Secunde bestimmt wurde. Im Observatorium von Taschkent ist eine seismische Welle registrirt, welche wahrscheinlich dem stärksten Stosse in Wernoje um 4 Uhr 48 Min. (der Ortszeit) entspricht; korrigirt man die Differenz der Zeiten zwischen diesen beiden Orten und nimmt als Eintritt des Hauptstosses in Wernoje 4 Uhr 35 Mit. an, so resultirt daraus, dass die seismische Welle $3^1/_2$ Min. beansprucht hat um eine Strecke von 650 Werst (in gerader Linie) zwichen Wernoje und Taschkent zurückzulegen; somit betrug die Fortpflanzungsschnelligkeit dieser Welle 849,59 Meter pro Secunde ober 6,87 Meilen pro Minute; sie kommt edenfalls der für die massiven homogenen Gesteinen, wie sie

den Tian-Schan zwischen Wernoje und Tasckent aufbauen, berechneten sehr nahe; sie weicht eindlich wenig von denjenigen für das mitteldeutsche Erdbeben vom 6 März 1872 von v. Seebach ermittelten (742 Meter pro Secunde oder 6 Meilen pro Minute) ab.

Auf Grund der angeführten Betrachtungen und Angaben über die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten nehme ich an, dass die wahrscheinlichste Zeit des Eintretens des stärksten Stosses in Wernoje 4 Uhr 35 Min. am Morgen des 28 Mai 1887 ist. Auf den ersten Stoss folgten andere Stösse, die, wie schon früher erwähnt wurde, 1—2 Minuten anhielten; sie alle können wahrscheinlich als voll 10-ballig nach der Scala von Rossy-Forel geschätzt werden. Während des ganzen 28 Mai's wurden häufige Stösse gespürt, doch weit schwächer. Dieselben traten, wie Augenzeugen berichten, nach Intervallen von 2—3 Minuten ein; auch die gange darauffolgende Nacht wiederholten sie sich; am 29 Mai nahmen Erschütterungen und Stösse an Intensität ab, waren aber immerhin noch häufig, obgleich ihre Zahl nicht genau bekannt ist; am 30 Mai wurden Stösse und Erschütterungen viel schwächer und am 31 Mai wiederholten sie sich nur 4—5 Mal am Tage und 3 Mal nachts. Während der darauffolgenden Tage und Monate wurden die Stösse immer schwächer und die Intervalle dazwischen immer länger. Aus dem beigegebenen Verzeichniss ist ersichtlich, dass sie bis heute noch nicht ganz aufgehört haben.

Stellt man die Resultate der Beobachtungen an zerstörten Gebäuden in Wernoje zusammen, so geht daraus hervor, dass der obere dem Gebirge zunächst liegende und südliche Theil der Stadt viel stärker gelitten hat als der nördliche.

Im oberen Stadttheil sind die Gebände vollständig zerstört, so dass von etlichen Steinhäusern nur das Holzgerüste stehen geblieben ist (Fig. 9); in anderen Gebäuden senkte sich das Dach und bedeckte die zerstörten Wände (Fig. 10); wieder in anderen neigte sich das Dach nach den auf die Seite gefallenen Mauern (Fig. 11); noch andere waren zwar nicht zörstört, erlitten aber so bedeutende Beschädigungen, dass sie zum Bewohnen ganz untauglich wurden. Im nördlichen Stadttheil dagegen blieben sogar Steinhäuser stehen oder bekamen nur Risse, so dass in einigen davon, wie z. B. in den Häusern der Herrn Radtschenkow und Werestschenko, fast unmittelbar nach dem Erdbeben industrielle Unternehmungen untergebracht werden konnten. Die bedeutendsten Zerstörungserscheinungen an den südlichen Ausgängen der meridionalgelegenen Strassen wurden deutlicher in den westlichen als in den östlichen Stadttheilen wahrgenommen. Die oberen Etagen haben im allgemeinen viel stärker gelitten als die unteren, so wie die Fundamente, und zeigen an etlichen Stellen die Wirkung eines sozusagen verticalen oder wenigstens eines Stosses mit grossem Ausgangswinkel. Die mehrzahl der Fundamente, hauptsächlich die aus gleichartigem gut cementirtem Material bestehenden, blieben unbeschädigt; dagegen sind viele derjenigen, welche aus Rollsteinen mit wenig oder gar keinem Cement zusamengefügt waren, bedeutend gelockert; in folge dieses Umstandes sind sogar

im nördlichen Theile der Stadt Gebäude zerstört worden; etliche andere Gebäude erlitten unbedeutende Senkungen gegen Süden (genauer gegen S. O. 170°) unter einem Winkel von 5° bis 12°. Am stärksten beschädigt erweisen sich die nördlichen und südlichen Mauern, während die östlichen und westlichen meist blos rissig geworden sind; nur im süd-westlichen Stadttheil zerfielen einige derselben ganz. In folge der regelmässigen Anordnung der Strassen der Stadt nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen (fast meridional und nach der Breite) kann man die Verschiedenheiten in der Intensität der Zerstörungserscheinungen an verschiedenen Seiten desselben Gebäudes ziemlich deutlich beobachten.

Diese vorläufigen aus den Zertörungserscheinungen des Erbebens von Wernoje gezogenen Schlüsse wiesen schon an und für sich darauf hin, dass die seismische Welle vom Süden, d. h. vom Hinterilijchen Plateau herkam; das Studium der Spaltenvertheilung dieser Gegend macht dies noch wahrscheinlicher. Aus den oben angeführten Einzelbeobochtungen geht hervor, dass Risse mit meridionalen oder einem wenig davon abweichenden Azimut die grosse Mehrzahl, fast 72% aller untersuchten Risse ausmachen, während die nach dem entgegengesetzten Azimut gerichten 28% derselben nicht übersteigen. Bezüglich des Fallens der Risse oder deren Incidenz gegen den Horizont, geht aus den oben erwähnten Thatsachen hervor, dass der in weiten Grenzen zwischen 30°—80° variirende Fallwinkel der Mehrzahl der Fälle nach mittlere Werthe, zwischen 30° und 60° zeigt. Diese letzteren kommen 85% sämmtlicher gemessenen Fälle zu, während die ersteren nur etwa 15% aller Messungen zusammengenomen ausmaschen. Bei so grossen Schwankungen des Fallwinkels der Risse war es wichtig und interessant die Richtung, in welcher die Veränderung des Fallwinkels vor sich geht, zu verfolgen. Dies bezügliche Beobachtungen haben nur dargethan, dass der Fallwinkel der Risse, mit einigen Unterbrechungen, immerhin aber deutlich in der Richtung vom südlichen zum nördlichen Stadttheil grösser werde; im südlichen Stadttheil herrschen ausser kleinen vereinzelten Winkeln (von 25° bis 35°) häuptsächlich solche von 40° bis 50° vor, welche letzteren 41% des Ganzen sind. Im nördlichen Stadttheile wurden statt der kleinen, vereinzelte grössere Winkelwerthe (von 70° bis 80°) gefunden; daselbst herrschen jedoch solche von 50° bis 65° vor, 55% aller gemessenen Winkel ausmachend. Uebrigens ist es fast unmöglich eine Grenze zwischen diesen und jenen zu ziehen, da dieselbe sehr unregelmässig und streckenweise in Folge der Abwesenheit von Gebäuden oder der Unregelmässigkeit des Stosses underbrochen ist. Der Mittelwerth des Fallwinkels für sämmtliche Risse ist 50°, für den südlichen Stadttheil jedoch nur 40°.

Wenn die directen Beobachtungen darthun, dass der Fallwinkel der Risse vom Süden nach Norden wachse, so folgt daraus, dass der Ausgangswinkel des unterirdischen Stosses, als Complementärwinkel zum Beobachteten, in derselben Richtung abnehme; da nun der Ausgangswinkel des Stosses mit dessen Entfernung vom Epicentrum des Erdbebens ebenfalls kleiner wird, so weisen die Beobachtungen ueber die Veränderung des Fall-

winkels der Risse darauf hin, dass das Epicentrum und Centrum des Erdbebens vom 28 Mai in der Gegend südlich von Wernoje gelegen seien, und bestätigen somit die oben erwähnte Ansicht über die Verbreitung der seismischen Welle vom Süden vom Hinterilijchen Alatau her.

Dafür sprechen ferner Mittheilungen der Augenzeugen, welche ueber die Reihenfolge der Zerstörungserscheinungen folgende Facta anführen: 1) im südlichen und südwestlichen Stadttheil traten die Zerstörungen früher ein, als im nördlichen; trotz der grossen Schnelligkeit der Verbreitung der seismichen Welle (in meridionaler Richtung 300 Meter pro Secunde), bestätigen sämmtliche Augenzeugen einstimmig die Thatsache, dass der nördliche Stadtheil etwas später als der südliche zerstört wurde, obgleich die Zeitdifferenz ganz minimal gewesen sein musste, kaum einige Secunden. 2) In einzelnen Gebäuden wurden die südlichen und südwestlichen Theile zuerst zerstört und die Zerstörung schritt nicht selten Diagonal durch das ganze Haus vor.

Die Fläche der intensivsten Zerstörungserscheinungen in Wernoje nimmt fast genau den Raum ein, innerhalb dessen die Ausgangswinkel des Stosses zwischen 40^0 bis 50^0 variiren und im Mittel 45^0 betragen. Diese Erscheinung stimmt genau überein mit den Beobachtungen der Seismologen anderer Länder; Mallet hat zum Beispiel schon früher erwiesen, dass die intensivsten Zerstörungsvorgänge an Gebäuden durch Stösse, deren Ausgangswinkel zwischen 40^0 und 50^0 liegen, hervorgebracht wurden. Eine derartige Abhängigkeit der Intensität der Zerstörung von der Grösse des Ausgangswinkels der Stösse wird durch die auf meine Bitte von Hern E. S. Fedoroff ausgeführte theoretische Berechnung durchaus bestätigt.

Nehmen wir an, dass auf eine verticale Wand AB von unten her ein Stoss wirke, dessen Intensität und Richtung durch OP (Fig. 14) ausgedrüchkt wird; zerlegen wir

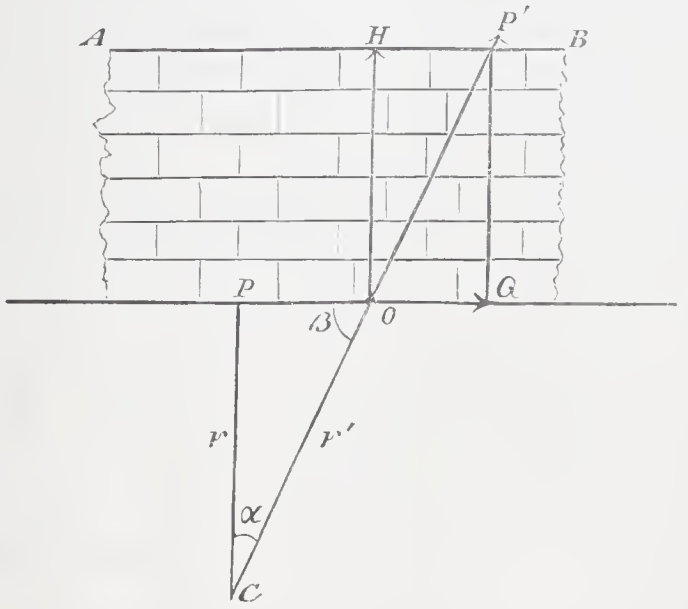


Fig. 14.

diese Kraft in ihre Componenten: die verticale OH, horisontale OQ, so finden wir, dass nur die Componente OQ die Wand zerstören, während die Componente OH diesselbe nur emporzuheben streben wird; folglich können wir nur die horizontale Componente OQ als die zerstörende Kraft bei Erdbeben ansehen.

Die Intensität der Kraft OP′ hängt von der Entfernung vom Centrum oder vom Focus des Erdbebens und nimmt mit der Entfernung von demselben ab.

Geht der Stoss von einem einzigen Punkte aus, so ist die Kraft OP′ umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung vom Centrum des Erdbebens. Daraus lässt sich leicht die Grösse des Winkels, unter welchem die zerstörende Energie OP′ die grösste Componente OQ giebt, berechnen. Mag *C* das Centrum des Erdbebens, r dessen Entfernung bis zum Epicentrum P auf der Erdoberfläche, und r′ die Entfernung bis zum Punkt O bedeuten; den Winkel PCO wollen wir mit α bezeichnen. Auf Grund des oben erwähnten Satzes finden wir, dass die Kraft $\frac{PC}{OC} = \frac{r'^2}{r^2}$ (1); führt man die Kraft PC als Einheit ein, so erhalten wir: Kraft $OC = \frac{r^2}{r'^2} = \mathrm{Cos}^2\alpha$ (2). Die horizontale Componente:

$$OQ = OP' \mathrm{Sin}\alpha, \text{ und daher } OQ = \mathrm{Cos}^2\alpha \mathrm{Sin}\alpha \quad (3).$$

Um die Maximalgrösse zu finden, bringen wir die Componente als Gleichung auf O und erhalten:

$$\mathrm{Cos}^2\alpha - 2\mathrm{Cos}\alpha \mathrm{Sin}^2\alpha = \mathrm{Cos}\alpha\,(\mathrm{Cos}^2\alpha - 2\mathrm{Sin}^2\alpha) = 0 \quad (4).$$

Da aber die Grösse $\mathrm{Cos}\alpha = 0$ der Maximalgrösse nicht entsprechen kann, so bleibt

$$\mathrm{Cos}^2\alpha = 2\mathrm{Sin}^2\alpha \text{ oder } \mathrm{tg}^2\alpha = 0{,}5 \quad (5)$$

$$2\,\mathrm{logtg}\alpha = 1{,}698970, \text{ oder } \mathrm{logtg}\alpha = 1{,}849485 = \mathrm{logtg}\ 35\,{}^1\!/_4{}^0.$$

Diese theoretische Berechnung zeigt also, dass die intensivsten Zerstörungserscheinungen an Gebäuden unter $\alpha = 35\,{}^1\!/_4{}^0$, oder, was dasselbe ist, bei einem Ausgangswinkel des Stosses von $\beta = 54\,{}^3\!/_4{}^0$ stattfinden, da der Winkel β im rechtwinkeligen Dreieck OPC mit dem Winkel α complimentär zum rechten Winkel ist.

Geht aber der Stoss nicht von einem Punkte, sondern von einer Geraden von unbestimmter Länge aus, was, wie wir später sehen werden, für das Erdbeben von Wernoje viel wahrscheinlicher erscheint, und verbreitet sich derselbe von irgend einem Punkte der Geraden aus nicht nach allen Richtungen, sondern innerhalb einer Ebene, so wird die Energie des Stosses nicht dem Quadrat, sondern nur dem ersten Grade der Entfernung vom Centrum des Stosses proportional sein; statt der Formel (2) finden wir daher dass

$OC = \mathrm{Cos}\alpha$ (2′), und erhalten statt der Formel (3)

$OQ = \mathrm{Cos}\alpha\ \mathrm{Sin}\alpha = \frac{1}{2}\mathrm{Sin}^2\alpha$ (3′); für α berechnet sich daraus 45^0, und daher ist der Ausgangswinkel β, unter welchem die intensivsten Zerstörungserscheinungen eintreten, ebenfalls gleich 45^0.

Demnach geht sowohl aus den theoretischen Berechnungen, als auch aus den an vielen

anderen Erschütterungsgebieten gemachten Beobachtungen klar hervor, dass Ausgangswinkel von 45^0—55^0 für die Integrität der Gebäude am allergefährlichsten sind.

Wie bereits erwähnt, betrug für den südlichen Stadttheil von Wernoje der Ausgangswinkel des Stosses im Mittel 45^0; während des Erdbebens vom 28 Mai befand sich daher dieser Stadttheil in den ungünstigsten Verhältnissen und erlitt daher auch weit grössere Beschädigungen, als alle anderen. Zu deren starken Beschädigung trug auch noch der Umstand bei, dass dort die Gebäude ausschliesslich aus Stein aufgeführt waren, während der nördliche Stadttheil, sowie die Grosse und Kleine Almatinskischen Stanitzen, abgesehen von deren günstige-ren Lage in Bezug auf den Ausgangswinkel des Stosses, aus weit stabileren hölzernen Bauten bestanden. Während in Wernoje fast sämmtliche aus Stein aufgeführten Bauten (fast 1500 Gebäude) zerstört wurden, zerfielen in der Almatinskischen Stanitza nur die Schornsteine und Oefen der Holzhäuser, die selbst in den meisten Fällen der Zerstörung entgingen; die hohen sogar mit Thürmen ausgestatteten Holzhäuser erlitten weit weniger Beschädigungen, nicht nur im Vergleich mit den hohen, sondern sogar niedrigen Steinhäusern.

Was das Centrum oder den Focus des Erdbebens von Wernoje betrifft, so kann aus dem Character der obenangeführten Elemente gefolgert werden, dass dasselbe in bedeutender Tiefe zu suchen sei. Combiniren wir die verschiedenen Ausgangswinkel und Azimute der Risse, sowie ihre Entfernung. vom Epicentrum (nach Mallet's Methode), so erhalten wir für die Tiefenlage des Centrums verschiedene Werthe: im Minimum 5 Werst (genauere 5,5 Werst bei einem Ausgangswinkel von 60^0 und einer Entfernung vom Epicentrum von 10 Werst), im Maximum 15 Werst (bei einem Ausgangswinkel von 45^0 und einer Entfernung vom Epicentrum von 15 Werst); daraus der Mittelwerth für die Tiefe des Erdbebens: 10 Werst. Wir erhalten denselben Werth, wenn wir vom mittleren Ausgangswinkel (β) von 45^0 und einer Entfernung von etwa 10 Werst ausgehen. Ganz ähnliche Resultate giebt die mit den in Talgara und Kaskelena u. a. O. gemachten Beobachtungen ausgeführte Berechnung, obgleich die Zahl derselben verhältnismässig klein ist. Endlich liefert die graphische Methode von Mallet dieselben Grenzwerthe für die Tiefe des Centrums, d. h. 5—15 Werst und im Mittel 10 Werst. Das Erdbeben von Wernoje gleicht am meisen dem Neapolitanischen vom 16 December 1857; es steht nach dem Mitteldeutshen vom Jahre 1872 (14—21 Werst Tiefe) dem Silleinischen von 1858 (etwa 26 Werst Tiefenlage), dem von Herzogenrat von 1873 (5—17 Werst Tiefe), übertrifft jedoch das von Jokohama von 1880 (2. 4—8 Werst Tiefe).

Zur Klarlegung der Ursache eines Erdbebens ist nicht nur die Kenntniss von dessen Elementen, sondern auch deren Connex mit anderen Naturerscheinungen erforderlich. Bei der absoluten Abwesenheit in der Gegend angesteller, fortlaufender und vieljähriger Beobachtungen kann zum Unglück ein solcher Zusammenhang für das Erdbeben von Wernoje nur theilweise und nicht in wünschenswerther Wollständigkeit dargethan werden; wir besitzen daher nur Daten über den atmosphärischen Druck und die Dislocationserscheinungen.

Die frage über den Connex von Erschütterungen mit Schwankungen des atmosphärischen Druckes ist bereits von Herrn Wosnessensky ausgearbeitet worden; indem dieser Gelehrte fast während eines ganzen Jahres Zahl und Häufigkeit der Stösse mit den monatlichen Schwankungen des Barometers verglich, kam er zu dem Resultate, dass die Steigerung der seismischen Thätigkeit in Wernoje mehr oder weniger mit dem Sinken des Barometers zusammenfalle; so fielen 71% der für diesen ganzen Zeitraum registrirten Stösse mit unter-normalem und nur 29% mit ueber-normalem Stand des Barometers zusammen. Ende Mai, im Juni und Juli zeichnete sich der atmosphärische Druck durch eine bedeutende Verminderung aus; im Juni stieg die Zahl der Tage, an welchen der Barometer unter-normal (für Wernoje 696. 6 mm.) stand auf 28, im Juli auf 31; auf diesen Monat fielen gerade die zahlreichsten und stärksten Stösse, im Juni sind 42 Stösse gazählt worden. Der allerstärkste Hauptstoss vom 28 Mai fiel mit dem stärksten Fallen des Barometers, bis zu 690 mm. zusammen, womit starke Regengüsse verbunden waren. Diese Abhängigkeit, worauf bereits der verstorbene Orloff hingewiesen, wurde sogar von der örtlichen Bevölkerung bemerkt, die einstimmig versichert, dass die unterirdischen Stösse am häufigsten nach Regengüssen einzutreten pflegten.

Derartige reciproke Beziehungen werden endlich durch zahlreiche genaue seismische und barometrische Beobachtungen in anderen Ländern, besonders in Japan und Italien, bestätigt [1]).

Der Zusammenhang des Erdbebens von Wernoje mit Dislocationen im Hinterilijschen Alatau erscheint noch deutlicher, als mit den Schwankungeu des atmosphärischen Druckes.

Der eben angeführte allgemeine Ueberblick ueber die geologischen Verhältnisse und die Tektonik der näheren Umgebung von Wernoje und besonders der nördlichen Gehänge des Hinterlijschen Alatau zeigt uns die engen Beziehungen, welche zwischen den longitudinalen Verwerfungen auf der Grenze der kristallinischen Schiefer und der Granite und der Linie der intensivsten Zerstörungserscheinungen im Gebirge, sowie der Richtung der Stösse des Erdbebens vom 28 Mai bestehen. Diese enge Beziehung findet eine fernere Bestätigung in dem Umstand, dass wenigstens die stärkeren der nachfolgenden Stösse offenbar von derselben Verwerfungszone ausgingen. Ein derartiger, weniger genau constatirter Connex fand allem Anscheine nach auch bei den Bjelowod'schen Erdbeben vom 22 Juli 1885 statt; das Epicentrum derselben liegt höher am Gehänge des Alexandrow'schen Massiv's, woselbst näher zum Kamm in einer Höhe von 8000 bis 9000 Fuss die hauptsächlichsten Verwerfungen sich befinden. Das letzte Erdbeben vom 29—30 Juli 1889 wurde nach den Aussagen von Augenzeugen, sowie den officiellen Berichten am intensivsten am Tschilik verspürt, wo, wie oben erwähnt, eine grosse longitudinale Verwerfung und ein Querbruch constatirt worden sind; höchstwahrscheinlich

---

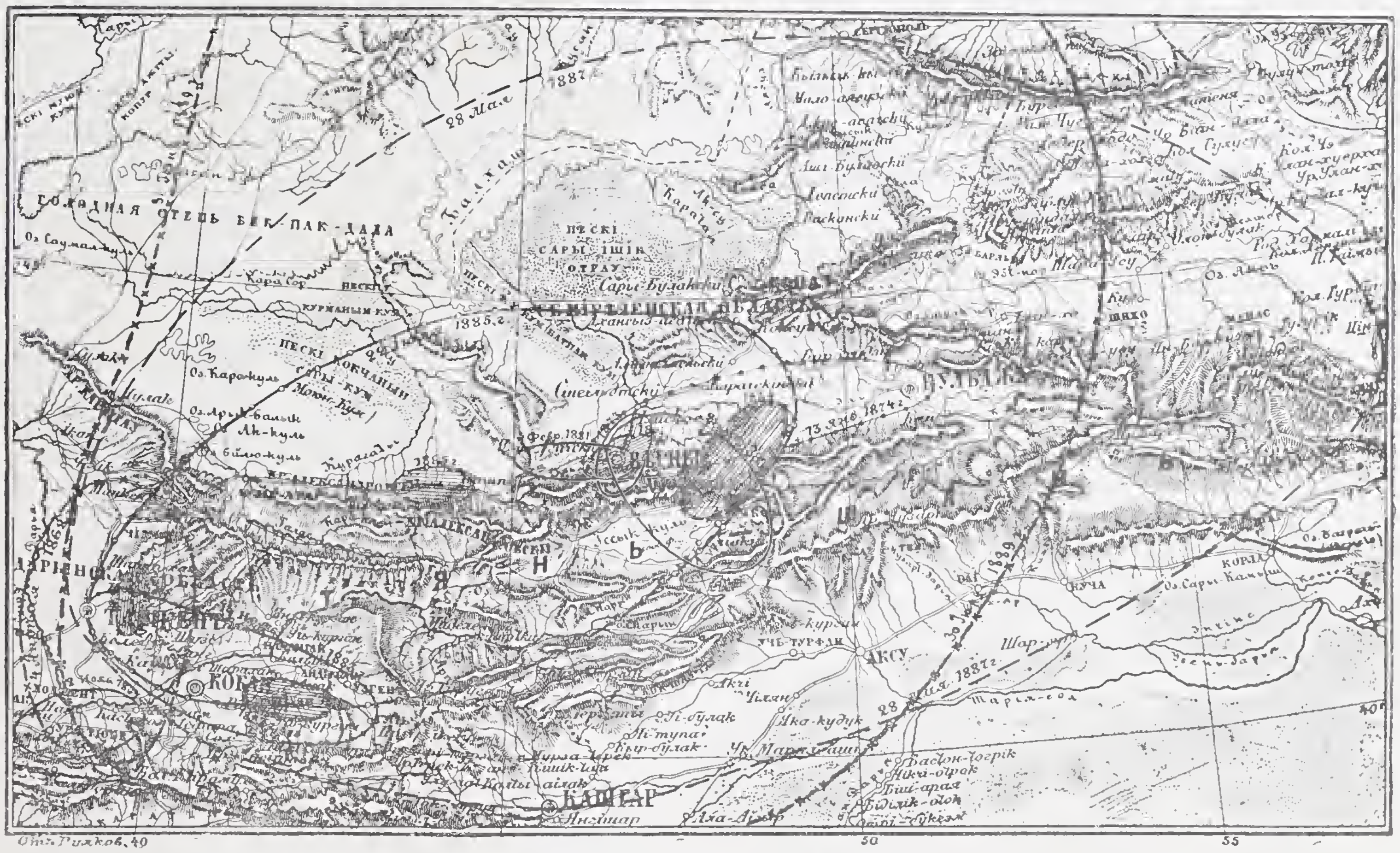
[1]) S. Physische Geologie — Muschketoff's — B. I.

fallen das Epicentrum sowie die Stossrichtung dieses Erdbebens mit der Richtung der Verwerfungen zusammen.

Endlich stimmen die älteren Erdbeben von Wernoje, wie z. B. diejenigen vom 18 Januar 1873—1874, vom 2 December 1880 u. vom 7 Februar 1881 sämtlich mit der Richtung der longitudinalen Verwerfungen oder der Querbrüche uebereiu (s. fig. 43).

Das genaue Studium des Erdbebens vom 28 Mai 1887 (von Wernoje) ergab eine ganze Reihe von Thatsachen, welche darthun, dass nicht nur dies Erdbeben, sondern sämtliche bedeutenden Erdbeben im Turkestan (worunter auch das von Bjelowodsk vom

Fig. 43.



Oberflächliche Propagationen und die Epicentren der wichtigsten Erdbeben in Türkestan.

22 Juli 1885) zur Kategorie der tektonischen Erdbeben zu zählen sind und dass sie in der engsten Beziehung zu den Dislocationen im Tian-Schan stehen. Die Arbeiten der Expedition haben nun dargethan, dass für den tektonischen Charakter des Erdbebens vom 28 Mai 1887 eine ganze Reihe von Thatsachen sprechen.

1) Der Charakter des Flächenraumes des Epicentrum's, welcher parallel der Falten axe und der Richtung der Brüche des nördlichen Gehänges des Hinterilijschen Alatau in die Länge gezogen erscheint.

2) Die Lage des Epicentrum's im Gebiete der intensivsten Faltens törungen in Folge von Verwerfungen und Verschiebungen in einer Höhe von 5000 Fuss am nördlichen

Abhange des Hinterilijschen Alatau; diese Dislocationen sind längsspalten, die in derselben Richtung, in welcher das Epicentrumgebiet in die Länge gezogen erscheint, streichen, entstanden.

3) Die wahrscheinliche Gleichzeitigkeit des Stosses auf der ganzen Längserstreckung des Epicentrum's.

4) Der Charakter der pleistoseismischen Fläche im ungeheuer grossen Erschütterungsgebiet, welche in gleichem Sine, wie die Faltungen des Tian-Schan'schen Systems in die Länge gezogen und in derselben Richtung, d. h. gegen Norden, verbreiten erscheinen; in dieser Richtung neigen sich die Falten und fallen die Verwerfungsspalten.

5) Die bedeutende Tiefenlage des Ausgangspunktes der Stösse: beizu 10 Werst.

6) Die lange Daner dieses Erdbebens, welche 2 Jahre beträgt.

7) Das Zusammenfallen der grössten Barometurschwankungen mit dem Eintreten der stärksten Stösse, wie dies aus den obenerwähnten Aufzeichnungen des Herrn Wosnessensky hervorgeht. Dem Hauptstosse vom 28 Mai gingen ein bedeutendes Sinken des Barometers und, namentlich im Gebirge, sehr starke Regengüsse voran. Nach den Aussagen der Ortsbewohner traten die bedeutenderen der nochfolgenden Stösse nach Regengüssen und starken Barometerschwankungen ein.

8) Die Gleichartigkeit der Zerstörungserscheinungen auf der ganzen Stosslinie, sowie deren Veränderung mit ihrer Entfernung von dieser Linie.

Somit gehört das Erdbeben von Wernoje vom 28 Mai 1887 zur Categorie der tectonischen Erdbeben; und da das Epicentrum und die übrigen Elemente desselben im Sinne des Streichens des Hinterilij'schen Alatau in die Länge gezogen erscheinen, zur Gruppe der longitudinalen Erdbeben. Da sich nun ferner dasselbe gegen Norden weiter, als gegen Süden verbreitet hat, so dass sich dessen Epicentrum an der südlichen Seite des Verbreitungsgebietes, statt in der Mitte desselben, befindet, so kann man es als ein seitliches bezeichnen. Die Hauptursache dieses Erdbebens liegt in Bewegungserscheinungen im Gebirgsmassiv des Hinterilij'schen Alatau; dieselben documentiren sich entweder in Senkungen von Gebirgstheilen längs den Verwerfungsspalten, Brüchen oder im horizontalen Schub, welcher die Gebirgsfaltungen zu steigen strebt; die Bildung von Rissen an am intensivsten gespannten Stellen oder an den Sätteln umgebogener Anticlinalfalten, ist von Stössen begleitet, die Erschütterungen der Oberfläche verursachen. Im vorliegenden Falle, d. h. bei dem Erdbeben von Wernoje, ist es schwer die Wirkungen beider Bewegungsarten auseinanderzuhalten, da sowohl Falten, wie Verwerfungen mit der Stosslinie und dem Epicentrum zusammenfallen. Uebrigens kann es wohl möglich sein, dass während der ganzen Erdbebenperiode von Wernoje beide Bewegungsarten stattfanden, obgleich wir dieselben nicht zu trennen vermögen, wie dies z. B., für die weniger bedeutenden Erschütterungen in der Umgegend von Wernoje in den Jahren 1873 und 1880 möglich gewesen ist; in diesem letzteren Falle nämlich durchquerten die Stosslinie und das Erschütterungsgebiet den Hinterilij'schen und Kungey-Alatau. Nur nach

Analogie mit in anderen Gebieten angestellten Beobachtungen kann man einen ursächlichen Zusammenhang der Verwerfungen und Verschiebungen mit dem Erdbeben von Wernoje annehmen; diese Annahme findet einigermassen in dem Bjelowod'schen und dem letzten Tschilik'schen Erdbeben, die allem Anscheine nach ebenfalls mit der Richtung grosser Verschiebungen zusammenfallen, eine Bestätigung. So gering und langsam derartige Bewegungsvorgänge auch sein mögen, so können sie doch bei rascher Steigerung ihrer Spannung, wie z. B. bei Aenderungen des atmosphärischen Druckes, Erschütterungen und Katastrophen, ähnlich derjenigen von Wernoje, zur Folge haben.

Aus dem ursächlichen Zusammenhang von Erdbeben mit Dislocationserscheinungen lässt sich noch ein anderer wichtiger Schluss ziehen: die Betrachtung des Wesens der Dislocationen im Tian-Schan ermöglicht uns einige Punkte zu bestimmen, an welchen sich die seismische Thätigkeit ganz besonders localisieren wird; an diesen Punkten sind Erderschütterungen bereits verspürt worden oder können noch stärker und öfter als an andern Orten im Tian-Schan stattfinden. Zu solchen Locälitäten können gegenwärtig gezählt werden:

1) Einige Gebiete am nördlichen Abhange des Dschungarischen Alatau, z. B. gegenüber Lepsinsk und Kopal.

2) Die südliche Umgegend des See's Sayram-Nor.

3) Das Gebirge Awral westlich von der Kuldsha.

4) Das Thal des Tscharyn im Gebirge Turajgyr, am nördlichen Gehänge des Hinterilij'schen Alatau zwischen Karaturuk und dem Gebirge Soguta, woselbst sich allem Anscheine nach das letzte Tschilin'sche Erdbeben vom 30 Juni 1889 centralisirt hat; desgleichen das System der Grossen und Kleinen Almatinka und westlich von Kastek gegenüber der Targap'schen Stanitza.

5) Der Buamische Canon, die Umgebung der See Son-Kul und Issyk-Kul, besonders gegen Norden.

7) Der nördliche Abhang des Alexandrow'schen Massiv's gegenüber Tokmak nnd Bjelowodsk.

8) Der nördliche Abhang des Talaskischen Alatau gegenüber Aulie-ata.

9) Das Gebirge Bischtschelik westlich von Taschkent, wo im Jahre 1868 heftige Erschütterungen verspürt worden sind.

10) Das Quellgebiet des Flusses Angren im Fergana.

11) Der nördliche Abhang des Alajschen Gebirges zwischen den Städten Osch und Gultscha, wo sich das Erdbeben vom Jahre 1883 zentralisirt hat.

12) Die südliche Ufergegend des See's Tschatyr-Kul und vielleicht auch die Umgegend von Kaschgar.

Ausser diesen Orten könnten noch einige andere angeführt werden, doch wäre es sehr schwer darunter eine Auswahl zu treffen.

Die bedeutende Anzahl solcher Orte, an welchen man das Eintreten von Erder-

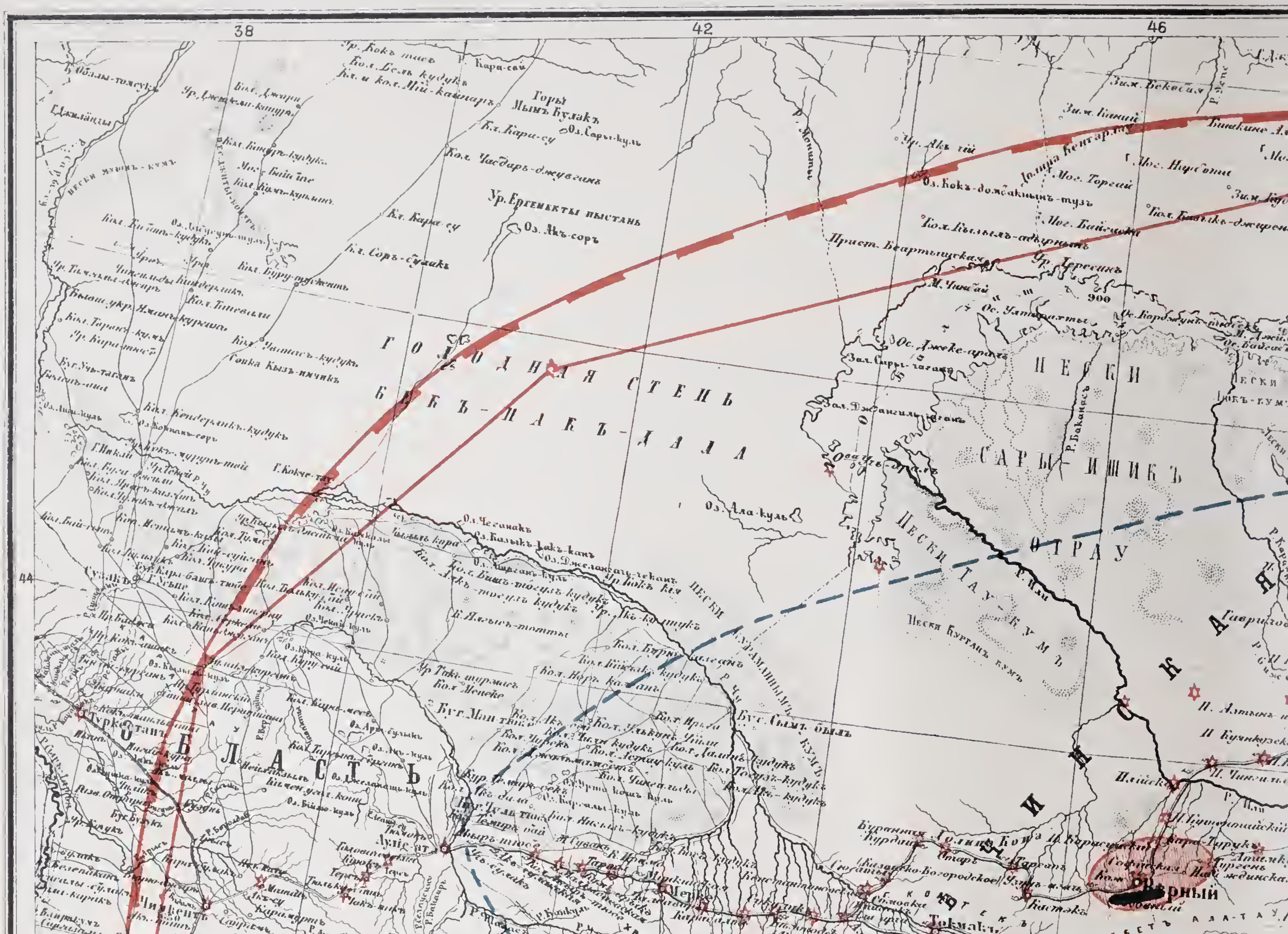
schütterungen mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussehen kann, sowie das ausserordentlich grosse Verbreitungsgebiet der Erdbeben (wie dies die Erdbeben von Bjelowodsk, Wernoje und Tschilik beweisen), welches weit über die Grenzen des Semiretschin'schen Gebietes und sogar des ganzen Turkestans hinübergreift, erlauben kaum innerhalb des bewohnten Streifens im Semiretschin'schen Gebiet einen Punkt zu bezeichnen, der frei von Erderschütterungen und daher zur Verlegung der Stadt Wernoje geeignet wäre.

Meine Bemerkungen, welche diese Frage berühren, habe ich seinerzeit eingereicht; jetzt aber, da man bereits beschlossen hat Wernoje an dem alten Ort zu lassen und da sich die Stadt von der Katastrophe vom 28 Mai fast ganz wieder erholt hat, wäre es zwecklos dasselbe zu wiederholen.

Zum Schlusse kann ich nicht genug hervorheben, wie wünschenswerth und nothwendig es wäre, dass auch bei uns in Russland, wie dies fast in allen anderen Staaten längst schon geschehen ist, eine Reihe ständiger seismatischer Beobachtungsposten errichtet werden mögen. Kann dies nicht auf einmal für ganz Russland durchgeführt werden, so müsste man wenigstens derartige Gebiete, die besonders häufig erschüttert werden, damit ausstatten; zu derartigen Gebieten gehören namentlich die Gegend östlich vom Baikalsee, der Turkestan und der Kaukasus. Die Initiative zur Organisation derartiger seismischer Beobachtungsstationen ist bereits von der Kaiserlichen Russischen Geographischen Gesellschaft ergriffen worden.

J. Muschketoff.

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНІЯ ВѢРНЕНСКАГО
И. МУШ
CARTE DE LA PROPOCATİON DU TPEMBLEMENT
PAR I. MO



УСЛОВНЫ

LEG

Область распространенія Вѣрненскаго землетрясенія
Le terrain de la propogation du tremblement de terre de Verny
наблюдавшаяся
observé
предполагаемая
supposé

Плейстосейстовая область
Les terrain pleistoseistique

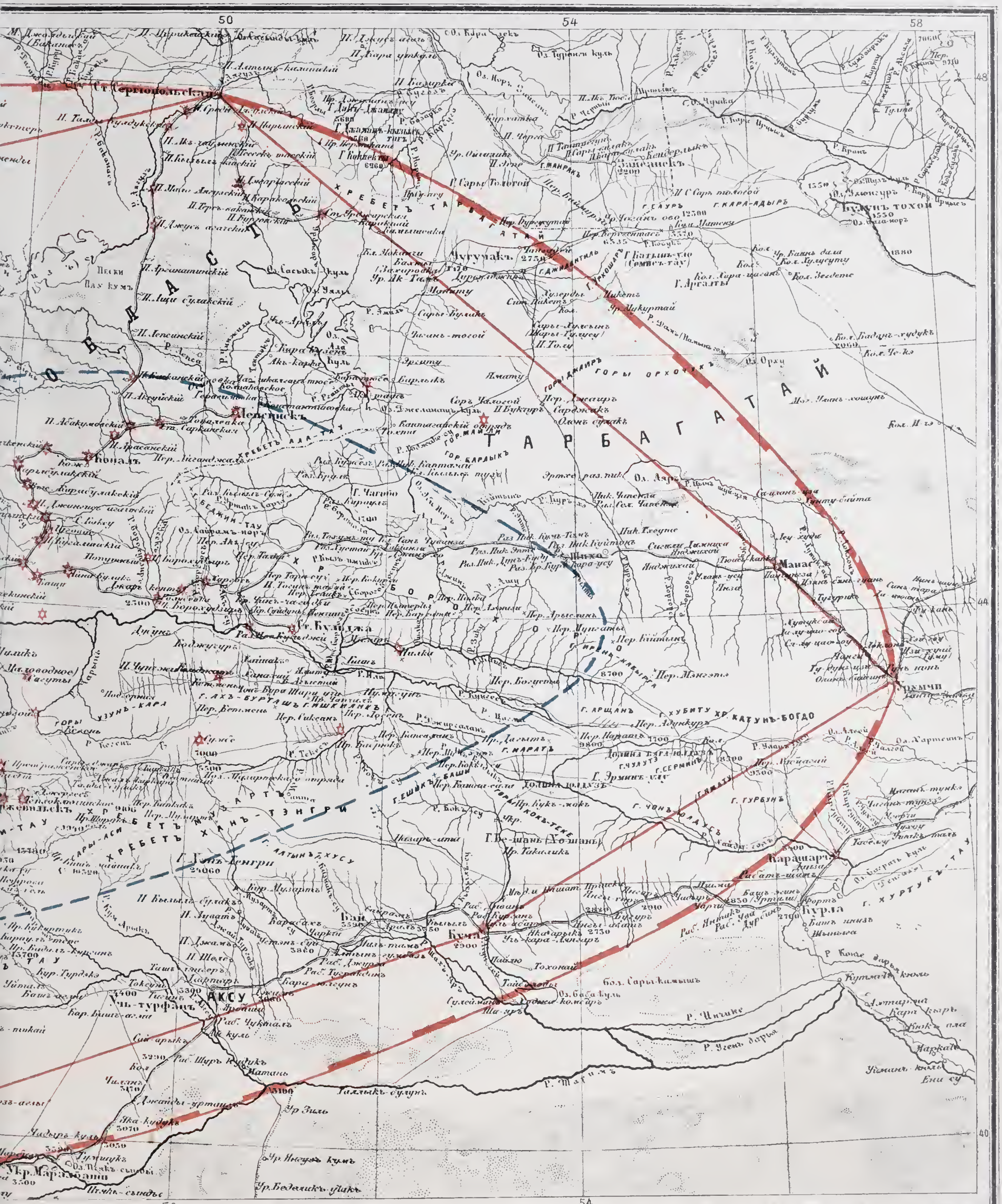
Пункты отчетливаго пр
Les points d' ébranlement

ЗЕМЛЕТРЯСЕНІЯ 28-МАЯ (9-ІЮНЯ) 1887

ЕТОВА.

DE LA TERRE DE VERNY 28-MAÏ (9-IUIN) 1887

CHKETOW.



Лит. И. О. ИВАНОВА, Офицерская, № 17.

ЗНАКИ

NDE

Эпицентръ
Epicentre

Предполагаемая область распространенія подземнаго гула

Le terrain supposé de la propagation du bruit souterrain.

...ленія землетрясенія

КАРТА

Эпицентра и Плейстосейстовой области Вѣрненскаго землетрясенія 28 Мая / 9 Іюня 1887 г.

И. МУШКЕТОВА.

Carte d'epicentre et du terrain pleistoseistique du tremblement de la terre de Verny 28 Mai / 9 Juin 1887

PAR MOUCHKETOW.

МАСШТАБЪ: 10 вер. въ дюймѣ.

1 : 420000

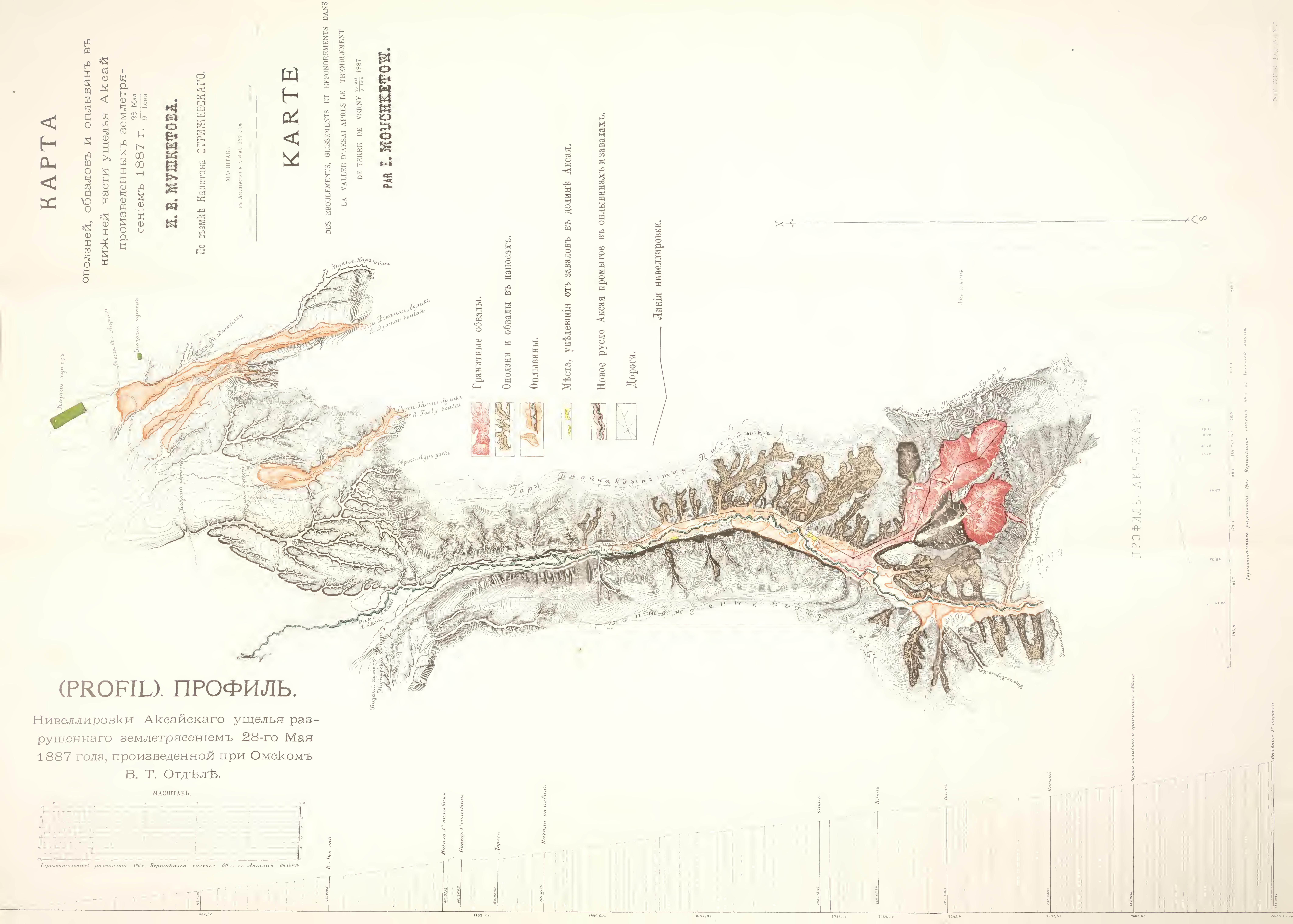
Лит. И. О. ИВАНОВА Офицер

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ.
Legende.

Плейстосейстовая область — Le terrain pleistoseistique.

Епицентръ — Epicentre.

Оползни, обвалы, провалы, сдвиги и оплывины.
Eboulements, glissements effondrements, failles etc.


КАРТА
оползней, обваловъ и оплывинъ въ нижней части ущелья Аксай произведенныхъ землетрясеніемъ 1887 г. 28 Мая / 9 Іюня
И. В. МУШКЕТОВА.
По съемкѣ Капитана СТРИЖЕВСКАГО.
KARTE
DES EBOULEMENTS, GLISSEMENTS ET EFFONDREMENTS DANS LA VALLEE D'AKSAI APRES LE TREMBLEMENT DE TERRE DE VERNY 28 Mai / 9 Juin 1887.
PAR I. MOUCHKETOW.
Гранитные обвалы.
Оползни и обвалы въ наносахъ.
Оплывины.
Мѣста, уцѣлѣвшія отъ заваловъ въ долинѣ Аксая.
Новое русло Аксая промытое въ оплывинахъ и завалахъ.
Дороги.
Линія нивеллировки.
ПРОФИЛЬ АКЪ-ДЖАРЪ.
(PROFIL). ПРОФИЛЬ.
Нивеллировки Аксайскаго ущелья разрушеннаго землетрясеніемъ 28-го Мая 1887 года, произведенной при Омскомъ В. Т. Отдѣлѣ.
МАСШТАБЪ.

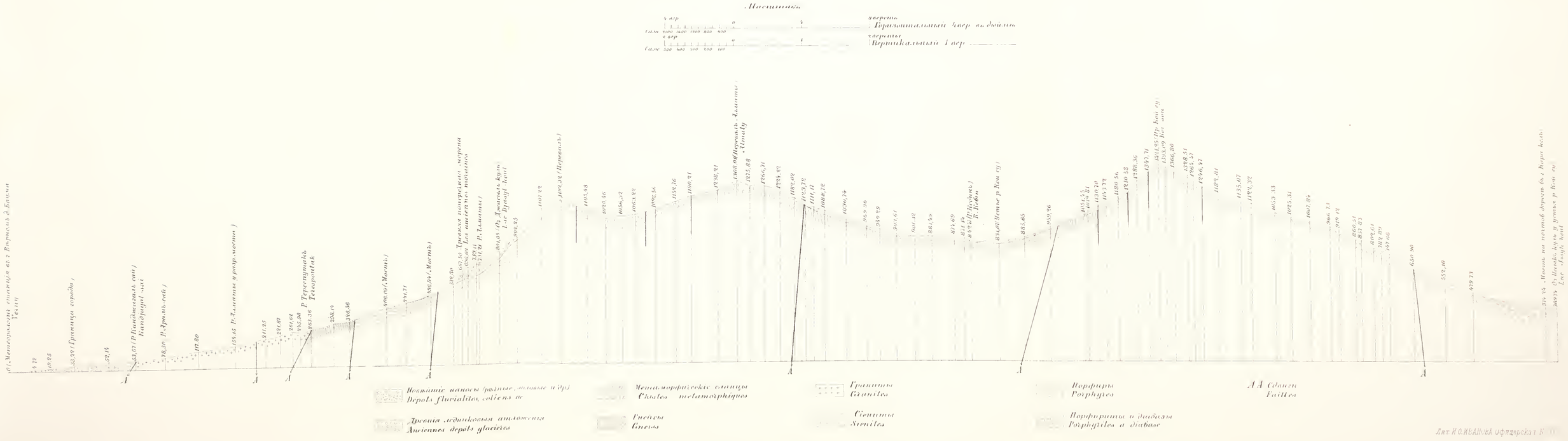
Профиль отъ г. Вѣрнаго (2430 ф.) до оз. Иссыкъ-куля (5018 ф.).

Profil de Verny (2430 f.) jusou'a Jssyk-koul (5018 f.)

Составленный по нивелировкѣ П. А. Вафаилова вдоль долины Большой Алматинки, перевалъ: Алматы въ Заллійскомъ Алатау (11586 ф.) и Кой-су въ Кунгей Алатау (12380) и вдоль долины 90 ж. Кой-су.

И. В. МУШКЕТОВА.

PAR J. V. MOUCHKETOW.



Лит. И. О. ИВАНОВА Офицерская 1 N

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA
AT CHAPEL HILL

RARE BOOK COLLECTION

The André Savine Collection

Folio
QE537.2
.K3
M87
1890